

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-106688

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/34

(21)Application number : 11-212283

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.07.1999

(72)Inventor : KITAGAWA OSAMI
OSAWA YOSHIO
SUZUKI NOBORU
HAYASHI ICHIRO
MORIYAMA SHIGEKI

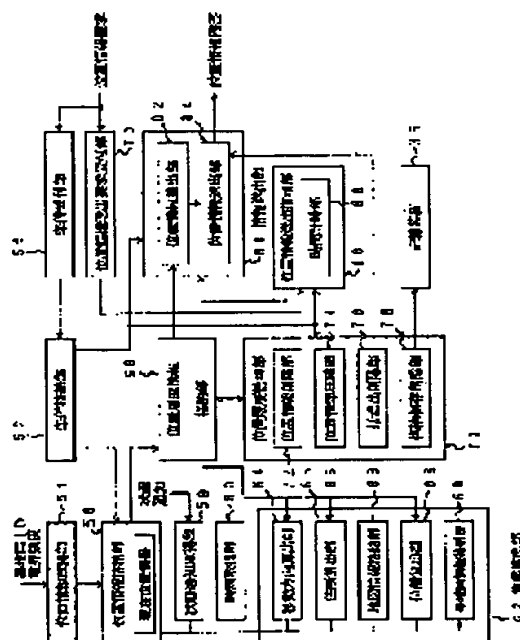
(30)Priority

Priority number : 10213865 Priority date : 29.07.1998 Priority country : JP

(54) POSITION INFORMATION RETRIEVAL SYSTEM AND MOBILE TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily acquire a history of position information of a mobile terminal, without increasing communication cost.
SOLUTION: A mobile terminal that communicates through a base station 12 in a communication area, which corresponds respectively to each of a plurality of base stations, is provided with a position information acquisition section 54 that acquires position information denoting a current position, a position history information storage section 58 that stores positional information, a position information storage section 56 that sequentially stores the position information acquired by the position information acquisition section 54 to the position history information storage section 58 as a history in time series, and a position information transmission instruction section 80 that transmits a plurality of position information sets stored in the position history information storage section 58 in the lump.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局のそれぞれに対応する通信エリアで、前記基地局を介して通信を行なう移動端末機において、

現在の位置を表す位置情報を取得する位置情報取得手段と、

位置情報を格納するための位置履歴情報格納手段と、
前記位置情報取得手段によって取得された位置情報を、
前記位置履歴情報格納手段に対して履歴として時系列的に順次格納する位置情報格納手段と、

前記位置履歴情報格納手段に格納された複数の位置情報を一括して送出する情報送出手段とを具備したことを特徴とする移動端末機。

【請求項 2】 前記位置情報取得手段によって取得される位置情報は、現在の位置で通信可能な基地局を特定する識別情報と、同基地局との間の電界強度とから成ることを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 3】 前記位置情報取得手段は、
現在の位置で通信可能な基地局が複数ある場合には、それぞれの基地局に対する位置情報を取得することを特徴とする請求項 2 記載の移動端末機。

【請求項 4】 前記位置情報格納手段は、
前記位置情報に格納時刻の情報を付加して共に前記位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の移動端末機。

【請求項 5】 前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報の履歴をもとに、移動する可能性の高い方向を算出する移動方向算出手段を具備し、

前記位置情報格納手段は、前記移動方向算出手段によって算出された移動方向を示す情報を、前記位置情報と共に位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 6】 前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報の履歴をもとに、現在位置の緯度経度を算出する位置算出手段を具備し、

前記位置情報格納手段は、前記位置算出手段によって算出された現在位置の緯度経度の情報を、前記位置情報と共に位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 7】 地図上の位置と住所の情報とが対応付けられて格納された地図情報格納手段と、

前記位置算出手段によって算出された現在位置と、前記地図情報格納手段によって格納された情報をもとに、現在位置の住所を算出する住所算出手段とを具備し、

前記位置情報格納手段は、前記住所算出手段によって算出された現在位置の住所の情報を、前記位置情報と共に位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 8】 前記位置情報格納手段は、
予め設定された一定時間毎に、前記位置情報取得手段に

よって取得された位置情報を位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 9】 前記位置情報格納手段は、
前記位置情報取得手段によって他の通信エリアの位置情報が取得された場合に、前記位置情報取得手段によって取得された位置情報を位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 10】 前記位置情報格納手段によって位置情報を格納する際の位置情報格納条件を受け付ける条件受付手段と、

前記条件受付手段によって受け付けられた位置情報格納条件を格納する条件格納手段とを具備し、

前記位置情報格納手段は、前記条件格納手段に格納された位置情報格納条件に従って、前記位置情報取得手段によって取得された位置情報を前記位置履歴情報格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 11】 前記情報送出手段から送出すべき位置情報を抽出する際の位置情報抽出条件を受け付ける条件受付手段と、

前記条件受付手段によって受け付けられた位置情報抽出条件を格納する条件格納手段とを有し、

前記情報送出手段は、
前記条件格納手段に格納された位置情報抽出条件に応じて、前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報の履歴から該当する位置情報を抽出する位置情報抽出手段と、

前記位置情報抽出手段によって抽出された位置情報を一括して送出する位置情報送出手段とを有したことを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 12】 前記位置情報の送出を要求する位置情報要求を、外部から入力する位置情報送出要求受付手段と、

前記位置情報送出要求受付手段によって位置情報要求が入力された場合に、前記情報送出手段に位置情報の送出を指示する位置情報送出指示手段とを具備し、

前記情報送出手段は、前記位置情報送出指示手段によって指示された場合に、位置情報を一括して送出することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 13】 前記情報送出手段は、予め設定された一定時間毎に、前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報を一括して送出することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 14】 前記位置履歴情報格納手段の空き容量を監視し、空き容量が所定値以下となった場合に、前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報の一部を条件に従って削除する位置情報削除手段を具備したことを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 15】 前記位置履歴情報格納手段の空き容量を監視し、空き容量が所定値以下となった場合に、前記

位置履歴情報格納手段に格納された位置情報を圧縮して、情報量を低減させる位置情報圧縮手段を具備したことを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 16】 前記位置履歴情報格納手段の空き容量を監視し、空き容量が所定値以下となった場合に、前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報を一括して送出し、その後、位置情報を一括して削除することを具備したことを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 17】 前記位置履歴情報格納手段の空き容量を監視し、空き容量が所定値以下となった場合に、前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報を一括して他の記憶装置に格納し、その後、位置情報を一括して削除することを具備したことを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 18】 特定の状況が予め割り当てられた状況・状態の情報を入力する状況・状態入力手段と、前記状況・状態入力手段によって入力された状況・状態の情報を、前記位置履歴情報格納手段に格納された位置情報と対応付けて順次格納する状況・状態情報格納手段とを具備し、前記情報送出手段は、前記状況・状態情報格納手段によって格納された状況・状態の情報を位置情報とともに一括して送出することを特徴とする請求項 1 記載の移動端末機。

【請求項 19】 それぞれが通信エリア内で通信を行なう複数の基地局と、前記基地局による通信エリア内で通信を行なうものであって、現在の位置を表す位置情報を取得して履歴として時系列的に順次格納しておき、所定の条件に従って一括して送出する移動端末機と、前記移動端末機によって一括して送出された位置情報の履歴を取得し、この位置情報に基づいて前記移動端末機の位置に関する演算を実行する位置情報管理システムと、前記位置情報管理システムによる演算で得られた結果を取得して、前記移動端末の位置に関する表示を行なう情報処理装置とを具備したことを特徴とする位置情報検索システム。

【請求項 20】 前記移動端末機は、位置情報と共に特定の状況が予め割り当てられた状況・状態の情報を順次格納しておいて、位置情報とともに送出し、前記情報処理装置は、前記移動端末から送出された状況・状態の情報を前記位置情報管理システムを介して取得して、前記移動端末の特定の状況に関する表示を行なうことを特徴とする請求項 19 記載の位置情報検索システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動端末機の位置を遠隔地から確認する位置情報検索システム、及びその

システムで用いられる移動端末機に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年では、PHS (personal handyphone system) の無線通信インフラの整備によって、通常の音声による通話だけでなく、小ゾーン制であることを利用して、端末機の位置を遠隔地の情報処理装置からの要求によって検索する位置情報検索システムが考えられている。

【0003】 すなわち、PHS の端末機の出力が 10 mW 程度であり、また基地局の出力が 20 mW 程度であるため、基地局と移動端末機との通信可能な距離が約 100 m 以内であり、PHS のシステムが各端末機が何れの基地局の通信エリア (ゾーン) に存在するかが認識されているので、検索対象とする端末機が存在する通信エリア (ゾーン) の基地局の位置を取得することで、そのゾーン内、つまり基地局の設置場所 (この設置場所は既知) から 100 m 以内にいると特定できる。

【0004】 従来の小ゾーンを利用した位置情報検索システムは、次のようにして所望する位置情報、すなわち検索対象とする端末機が存在する基地局の位置を取得する。まず、情報処理装置から位置情報検索の要求があるとセンター局において、対象となる移動端末機の PHS 番号をオートダイヤルする。すると、交換局などを經由して移動端末機をそのセル内に持つ基地局を経て、対象とする移動端末機へ電話回線が接続される。

【0005】 センター局と移動端末機との間に回線接続がなされると、回線接続を行った基地局のコード (基地局 ID) が認識され、センター局のデータベースに記憶される。この基地局の認識、基地局コードの記憶は、一瞬にして行われるので、センター局と移動端末機との回線は直ちに切断することができる。

【0006】 このデータベースに記憶された基地局の位置情報は、基地局のコードまたは基地局の緯度または経度で表現され、位置情報検索の要求があった情報処理装置に対して送信される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の位置情報検索システムでは、移動端末機の位置を遠隔地の情報処理装置からの要求に応じて検索することができる。

【0008】 しかしながら従来では、情報処理装置からの位置検索の要求に応じて、その都度、検索の対象とする移動端末機との回線接続を行なうことによって、移動端末機が存在するゾーンの基地局の位置情報を取得していたため、回線接続に伴って回線接続費用が発生していた。

【0009】 また、位置情報検索の要求があった場合に回線接続し、その時の移動端末機の現在位置を取得するだけであった。従って、移動端末機の移動の変化、すなわち位置情報の履歴を取得するためには、繰り返し位置情報の取得要求を行なう必要があり、また、その都度、

回線接続費用が発生し、通信コストが増大してしまう。

【0010】また従来の位置情報検索システムでは、移動端末機の現在位置を取得するだけであるため、現在位置が把握できたとしても、その場所でどのような状況にあるかを把握することができなかった。従って、従来では現在位置をもとにして、どのような状況にあるか想像する程度のことしかできなかった。

【0011】本発明は前記のような事情を考慮してなされたもので、移動端末機の位置情報の履歴を簡単かつ通信コストを増大させることなく取得することが可能な位置情報検索システム、移動端末機を提供することを目的とする。

【0012】また、移動端末機の位置情報と共に、移動端末機がおかれている状況を表す情報を含めた履歴を簡単かつ通信コストを増大させることなく取得することが可能な位置情報検索システム、移動端末機を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の基地局のそれぞれに対応する通信エリアで、前記基地局を介して通信を行なう移動端末機において、現在の位置を表す位置情報を取得する位置情報取得手段と、位置情報を格納するための位置履歴情報格納手段と、前記位置情報取得手段によって取得された位置情報を、前記位置履歴情報格納手段に対して履歴として時系列的に順次格納する位置情報格納手段と、前記位置履歴情報格納手段に格納された複数の位置情報を一括して送出する情報送出手段とを具備して構成する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本実施形態に係わる位置情報検索システムのシステム構成を示すブロック図である。

【0015】図1に示すように、本実施形態における位置情報検索システムは、移動局10、基地局12、PHS網14、公衆網16、位置情報管理システム18、及び情報処理装置20によって構成される。本実施形態では、PHS (personal handyphone system) を用いた小ゾーン制無線通信システムを利用した構成とする。

【0016】移動局10 (PHS端末) は、基地局12との間で無線通信を行なうもので、時間経過、移動、あるいは特定のボタン操作に伴って、現在位置する通信エリア (ゾーン) が何れの基地局12によるものであるかを示す位置情報を履歴として格納し、基地局12からの位置情報に対する条件指定を含む位置情報要求(4)に応じて、指定された条件に従う位置情報を抽出して一括して位置情報回答(5)として送出する機能を有している。また、移動局10は、基地局12や各網を介さずに、情報処理装置20と直接接続することによって格納している位置情報の履歴を出力することもできる。

【0017】基地局12は、移動局10との間で無線通信を行なうもので、それぞれに固有な基地局を特定する識別情報 (基地局ID) が設定され、常時、基地局IDを通知する信号を発信している (PHSの基本構成)。基地局12は、PHS網14を経由して位置情報要求

(3) が受信された場合に、位置情報の検索対象とする移動局10に対して位置情報要求(4)を送信し、この位置情報要求(4)に応じた位置情報回答(5)を受信した場合に、PHS網14に対して位置情報回答(6)を送信する。

【0018】PHS網14は、複数の基地局12を統合するもので、公衆網16を経由して位置情報管理システム18からの位置情報要求(2)が受信された場合に、位置情報の検索対象となっている移動局10が通信エリアに存在している基地局12に対して位置情報要求

(3) を送出し、この位置情報要求(3)に応じた位置情報回答(6)を受信した場合に、公衆網16を介して位置情報管理システム18に対して位置情報回答(7)を送信する。

【0019】公衆網16は、PHS網14と位置情報管理システム18とを接続するための通信経路であり、例えばISDN網が用いられる。

【0020】位置情報管理システム18は、移動局10の位置検索を行なうサービスを提供するためのシステムであり、情報処理装置20からの所定の移動局10に関する位置情報の取得を要求する端末機位置情報要求

(1) が受信された場合に、検索対象とする移動局10に対する位置情報要求(2)を送出し、この位置情報要求(2)に応じた位置情報回答(7)を受信した場合に、この位置情報回答(7)に含まれる位置情報の履歴をもとにして移動局10の位置 (緯度経度)、住所、移動経路等の位置に関する演算を実行して、その結果を端末機位置情報回答(8)として情報処理装置20に送信する。

【0021】情報処理装置20は、パーソナルコンピュータ等によって構成される位置情報管理システム18が提供する位置情報検索サービスの提供を受けるためのもので、所定の移動局10に対する位置情報を要求するための端末機位置情報要求(1)を、ISDNあるいはインターネットを経由して位置情報管理システム18に対して送出し、この端末機位置情報要求(1)に応じた端末機位置情報回答(8)を受信し、この端末機位置情報回答(8)に含まれる位置情報に基づいた移動局10の位置表示 (例えば、地図上での位置、経路等の表示、位置情報の履歴の一覧表示等) を行なう機能が設けられている。

【0022】次に、移動局10の構成について説明する。図2は本実施形態における移動局10のシステム構成を示すブロック図である。本実施形態における移動局10は、例えば記録媒体に記録されたプログラムを読み

込み、このプログラムによって動作が制御されるコンピュータ、いわゆるPDA (personal digital assistant) と呼ばれるPHSによる無線通信機能を備えた携帯型情報機器、一般的な音声通話が可能なPHS端末、あるいは音声通話用の機能が省略された位置情報検索用の専用の移動端末機として実現することができる。なお、位置情報検索用の専用の移動端末機の構成については、後述する図6及び図7を用いて説明する。

【0023】図2に示すように、本実施形態における移動局10は、CPU30、メモリ31、通信機能部32、スピーカ/マイク33、記憶装置35、表示装置36、ダイヤルボタン37、機能ボタン38、及びリアルタイムクロック(RTC)39の各機能を有して構成されている。

【0024】CPU30は、装置全体の制御を司るもので、メモリ31に格納されたプログラム及びデータに基づいて実行することにより各種機能を実現する。本実施形態では、位置情報通信プログラム31bを実行することで、基地局12からの位置情報要求を受信し、また位置情報要求に対する位置情報回答を送信するための通信を制御し、位置情報管理プログラム31cを実行することによって、位置情報を取得して履歴として格納保存する機能が実現される。位置情報管理プログラム31cでは、位置情報格納機能、位置情報送出機能、位置情報容量管理(削除)機能が実現される。なお、本実施形態において位置情報とは、基地局を特定する識別情報(以下、基地局IDと称する)と、基地局からの電界強度を示す情報との組からなり、さらに基地局ID及び電界強度の情報を格納した時の時刻を示す格納時刻の情報、及び予め設定された特定のボタン(詳細については後述する)に対する操作状態、すなわち何れのボタンが押下されたかを表すボタン状態の情報(特定の状況が予め割り当てられた状況・状態の情報)が付加されて構成される。

【0025】メモリ31は、CPU30による読み込み専用または読み書き可能なメモリ装置であり、プログラムやデータが格納される。本実施形態では、移動局10の基本的な機能を制御するための制御プログラム31aの他、必要に応じて、位置情報通信プログラム31b、位置情報管理プログラム31c等のプログラムが格納される。また、メモリ31には、位置情報を格納するための位置履歴情報格納領域31d、現在の位置情報を格納するための現在位置情報格納領域31e、位置情報の取得や送出すべき位置情報の条件を格納するための条件格納領域31f、ボタンに対して設定された特定の状況を表す情報、例えば行動内容を表す情報を格納するためのボタン設定格納領域31g等のデータ領域が確保される。各領域に格納される情報の詳細については後述する。

【0026】通信機能部32は、有線あるいは無線によ

って電話による通信を行なうもので、無線通信としてPHS (personal handyphone system) により実現され、通常の音声通話による通信の他にデータ通信等を行なうことができる。なお、通信機能部32のPHSによる無線通信のための詳細な構成については後述する(図3)。

【0027】スピーカ/マイク33は、通信機能部32を介した通常の音声の通話を行なう際に用いられるもので、スピーカにより発呼者側からの音声を出力し、マイクにより発呼者に通知する音声を入力する。

【0028】記憶装置35は、各種プログラム(制御プログラム31a、位置情報通信プログラム31b、位置情報管理プログラム31c等)やデータ(位置履歴情報格納領域31d、現在位置情報格納領域31e、条件格納領域31fに格納される情報)等が記憶される装置である。記憶装置35において扱われる記録媒体に記録されたプログラムは、必要に応じてメモリ31上に読み出され、実行されることで各種機能を実現する。また、記憶装置35は、可搬型記憶媒体35aに対するデータの読み書きが可能であるものとする。

【0029】表示装置36は、入力データや出力結果、あるいは通信制御に係わるメッセージ等を表示するためのもので、例えばLCD(液晶ディスプレイ)によって構成される。なお、移動局10を携帯型情報機器とした場合、入力装置としてタブレットを設けて、表示装置36の表示面と積層一体型に構成してあっても良い。

【0030】ダイヤルボタン37は、移動局10の基本的な機能として通信相手の電話番号を指定するために使用される他、移動局10に設けられた機能に対する各種設定を行なう際に使用される、0~9の数字と複数の記号を示すボタンを含んでいる。

【0031】機能ボタン38は、移動局10に設けられた機能に対する各種指示を入力するために使用されるボタンである。また、機能ボタン38は、予め設定された特定のダイヤルボタン37との組み合わせによって、後述する専用移動端末機に設けられる状態通知ボタン37aと同じように機能させることができる。

【0032】RTC39は、時計情報を供給するもので、年月日時刻の情報を取得するために用いられる。

【0033】次に、通信機能部32の詳細について説明する。図3は、図2中に示す通信機能部32の詳細な構成を示すブロック図である。なお、図3では、音声通話のための回路部分については省略している。

【0034】図3に示すように、通信機能部32は、アンテナ40、受信回路41、復調回路42、ID検出回路43、電界強度測定回路44、制御回路45、送信回路46、変調回路47、及び送信信号生成回路48が設けられている。

【0035】アンテナ40は、無線通信のための信号の送受信であり、受信回路41と送信回路46とに接続

される。受信回路 4 1 は、アンテナ 4 0 によって受信された信号を増幅して、復調回路 4 2 及び電界強度測定回路 4 4 に出力する。復調回路 4 2 は、受信回路 4 1 によって増幅された受信信号を復調して、I D 検出回路 4 3 に出力する。I D 検出回路 4 3 は、復調回路 4 2 によって復調された信号に基づいて、受信した信号に含まれる基地局 1 2 を特定する識別情報（基地局 I D）を検出する。電界強度測定回路 4 4 は、受信回路 4 1 によって増幅された受信信号に基づいて、信号の受信が可能な基地局 1 2 との間の電界強度を測定する。

【0036】制御回路 4 5 は、CPU 3 0 のもとで通信機能部 3 2 全体を制御して各種機能を実現するもので、音声通話のための機能の制御の他、CPU 3 0 からの要求に応じて、I D 検出回路 4 3 によって検出された基地局 I D と、電界強度測定回路 4 4 によって測定された電界強度を示す情報を提供するための制御を行なう。

【0037】送信回路 4 6 は、変調回路 4 7 によって変調された信号を増幅して、アンテナ 4 0 を通じて送信する。

【0038】変調回路 4 7 は、送信信号生成回路 4 8 によって生成された送信信号を変調して、送信回路 4 6 に出力する。送信信号生成回路 4 8 は、制御回路 4 5 のもとで送信信号を生成し、変調回路 4 7 に出力する。

【0039】次に、移動局 1 0 を位置情報検索用の専用の移動端末機（以下、専用移動端末機と称する）として構成した場合について説明する。図 4 は、専用移動端末機の外觀構成を示す図、図 5 は、専用移動端末機のシステム構成を示すブロック図である。なお、図 5 のブロック図に示す構成は、図 2 に示すブロック図中の一般的な音声通話を行なうために設けられた構成部分、すなわちスピーカ／マイク 3 3、ダイヤルボタン 3 7、機能ボタン 3 8 が削除されたものであり、その他の機能については図 2 に示す機能と同様にして動作するものとして詳細な説明を省略する。ただし、専用移動端末機には、新たに状態通知ボタン 3 7 a が設けられている。

【0040】図 4（a）に示す専用移動端末機は、比較的大量の位置情報の履歴を蓄積可能とした構成であり、図 4（b）に示す専用移動端末機は、携帯性を考慮して小型にした構成の例を示している。図 4（a）に示す専用移動端末機では、比較的大容量の記憶装置 3 5 と共に、長時間の動作を可能にするためのバッテリー（図示せず）が搭載される。また、アンテナ 4 0 なども筐体内に収納されている。図 4（b）に示す専用移動端末機では、小型軽量とするために記憶装置 3 5（可搬型記憶媒体 3 5 a）が設けられていない構成とすることもできる（この場合、プログラム等是不揮発性のメモリによって提供されるものとする。）。

【0041】また、図 4（a）（b）に示すように、専用移動端末機には、行動内容などの状況を表す情報の履歴を位置情報と共に記録しておくための複数のボタンを

含む状態通知ボタン 3 7 a、ボタン内容提示部（3 6）が筐体上面部に設けられている。図 4（a）（b）に示す例では、5 つのボタン（第 1 ボタン～第 5 ボタン）が設けられた構成としている。状態通知ボタン 3 7 a の各ボタンに対しては、予め情報処理装置 2 0 において特定の状況を表す情報、例えば行動内容を表す情報が割り当てられ、その設定内容がボタン設定内容としてメモリ 3 1 のボタン設定格納領域 3 1 g に格納される（ボタン設定内容の詳細については後述する（図 9、図 1 0））。

10 【0042】図 4（b）に示す例では、第 1 ボタンには「現地到着」、第 2 ボタンには「作業開始」、第 3 ボタンには「作業終了」、第 4 ボタンには「現地出発」、第 5 ボタンには「緊急」の各行動内容が割り当てられていることを示している。

【0043】ボタン内容提示部は、例えば表示装置 3 6 によってボタン設定格納領域 3 1 g に格納された情報に基づいて、行動内容を表す文字列を表示させることにより実現されるもので、例えば第 1 ボタンに対応付けて「現地到着」の文字列を表示させている。これにより、作業開始の際に操作すべきボタンを容易に判別することができる。

【0044】なお、専用移動端末機の構成をより簡単化するために表示装置 3 6 を省いた構成とすることもできるが、この場合、ボタン内容提示部においては、単に行動内容が印刷されたシールなどを貼り付けることによって、利用者に対して各ボタンに対して割り当てられた行動内容を提示することができる。

【0045】図 6 は、図 2 に示すシステム構成において、制御プログラム 3 1 a、位置情報通信プログラム 3 1 b、位置情報管理プログラム 3 1 c 等のプログラムを、CPU 3 0 により実行することにより実現される機能の構成を示すブロック図である。

【0046】図 6 に示すように、移動局 1 0 は、条件受付部 5 0、条件格納部 5 2、位置情報取得部 5 4、位置情報格納部 5 6、位置履歴情報格納部 5 8、状態通知取得部 5 9、時刻取得部 6 0、情報算出部 6 2、移動方向算出部 6 4、住所算出部 6 5、地図情報格納部 6 6、位置算出部 6 8、基地局情報格納部 6 9、位置履歴管理部 7 0、位置情報削除部 7 2、位置情報圧縮部 7 4、一括送出削除部 7 6、格納保存削除部 7 8、位置情報送出要求受付部 7 9、情報送出部 8 0、位置情報抽出部 8 2、位置情報送出部 8 4、位置情報送出指示部 8 6、及び時間計時部 8 8 の機能が実現される。

【0047】条件受付部 5 0 は、基地局 1 2 を介して得られる位置情報管理システム 1 8（情報処理装置 2 0）から通知される指示、あるいはダイヤルボタン 3 7 及び機能ボタン 3 8 による操作によって入力される指示に応じて、各種条件を受け付けて条件格納部 5 2 に格納する。条件受付部 5 0 によって受け付けられる条件情報としては、位置情報を格納する際の位置情報格納条件、位置情

報の履歴から送出すべき位置情報を抽出する際の位置情報抽出条件、履歴として格納された位置情報を基地局 12 に対して送出すべきタイミングを示す位置情報送出条件がある。

【0048】条件格納部 52 は、条件受付部 50 によって受付られた条件情報（位置情報格納条件、位置情報抽出条件、位置情報送出条件）を格納する。

【0049】位置情報取得部 54 は、通信機能部 32 によって得られた基地局 ID 及び電界強度の情報を取得して、位置情報格納部 56 に通知する。

【0050】位置情報格納部 56 は、位置情報取得部 54 によって取得された基地局 ID 及び電界強度の情報を、位置履歴情報格納部 58 に格納する。また、位置情報格納部 56 は、状態通知取得部 59、時刻取得部 60 及び情報算出部 62 によって取得される情報についても、基地局 ID 及び電界強度の情報と共に位置履歴情報格納部 58 に格納する。位置情報格納部 56 は、位置履歴情報格納部 58 に対して、条件格納部 52 に格納された位置情報格納条件に従って、各種情報を位置情報の履歴として格納する。

【0051】位置履歴情報格納部 58 は、位置情報格納部 56 によって位置情報の履歴が格納される。本実施形態において位置情報とは、基地局 ID 及び電界強度の情報からなり、さらに格納時刻の情報、ボタン状態の情報（特定のボタンダイヤルボタン 37 及び機能ボタン 38（特定の組み合わせ）、あるいは状態通知ボタン 37a に対する操作が行われた場合）が付加されて構成される。

【0052】状態通知取得部 59 は、ダイヤルボタン 37 及び機能ボタン 38（特定の組み合わせ）、あるいは状態通知ボタン 37a に対する操作によって入力されるボタン状態の情報を取得して、位置情報格納部 56 に通知する。

【0053】時刻取得部 60 は、RTC 39 からの時刻の情報を取得して位置情報格納部 56 に通知する。

【0054】情報算出部 62 は、位置履歴情報格納部 58 に先に格納された位置情報に基づいて、移動方向算出部 64、住所算出部 65、地図情報格納部 66、位置算出部 68、及び基地局情報格納部 69 により他の情報を算出する機能が含まれている。

【0055】移動方向算出部 64 は、位置履歴情報格納部 58 に先に格納された位置情報に基づいて、その変化から今後、移動局 10 が移動する可能性の高い移動方向を算出して位置情報格納部 56 に通知する。

【0056】住所算出部 65 は、位置算出部 68 によって、位置履歴情報格納部 58 に格納された現在の位置情報に基づいて算出された現在位置（緯度経度）をもとに、地図情報格納部 66 に格納された地図情報を参照して、現在位置の住所を求めて位置情報格納部 56 に通知する。

【0057】地図情報格納部 66 は、地図上に表される特徴的な位置、例えば道路（交差点等）、公共施設、建物、工場、公園などの位置を示す位置情報と、それぞれに対応する住所とが対応付けられて格納されている。

【0058】位置算出部 68 は、位置履歴情報格納部 58 に格納された現在の位置情報（基地局 ID、電界強度）と、基地局情報格納部 69 に格納された基地局情報（基地局の位置（緯度経度または住所）、基地局の送信電力、アンテナの設置高さ等）に基づいて現在位置（緯度経度）を算出し、位置情報格納部 56 に通知する。

【0059】基地局情報格納部 69 は、各基地局 12 について、基地局 ID とそれぞれの基地局の位置（緯度経度または住所）、基地局の送信電力、アンテナの設置高さ等）を示す情報を格納する。

【0060】なお、情報算出部 62 は、地図情報格納部 66 及び基地局情報格納部 69 に格納される情報量が多いため、例えば大記憶容量の記憶装置が接続可能な使用形態などの場合に実現することができる。ただし、移動局 10 の位置情報検索の対象とするエリアを限定し、このエリア内に存在する基地局 12 の基地局情報及び地図情報のみを格納することによって情報量を削減すれば、大記憶容量を確保しなくても実現可能である。また、必要に応じて、基地局情報及び地図情報を、通信によって位置情報管理システム 18 等から取得することも可能である。

【0061】位置履歴管理部 70 は、位置履歴情報格納部 58 に位置情報が格納されることによって変化する空き容量を管理するもので、空き容量が所定値以下となった場合に空き容量を確保するための処理を実行する。位置履歴管理部 70 は、位置履歴情報格納部 58 の空き容量を確保するために、位置情報削除部 72、位置情報圧縮部 74、一括送出削除部 76、及び格納保存削除部 78 の機能を選択的に実行させることができる。

【0062】位置情報削除部 72 は、位置履歴情報格納部 58 に格納された位置情報のうち条件に従って一部を削除するもので、各位置情報に付加された格納時刻の情報を基づいて、所定の空き容量が確保される分の古い位置情報を削除する。

【0063】位置情報圧縮部 74 は、空き容量が所定値以下となった場合に、格納済みの位置情報の情報量を圧縮することで情報量を低減させるもので、例えば統合できる位置情報をマージする、履歴中の途中の位置情報を間引くように削除する、あるいは所定のデータ圧縮方式を用いてデータ圧縮するなどの方法を用いる。

【0064】一括送出削除部 76 は、空き容量が所定値以下となった場合に、位置履歴情報格納部 58 に格納された位置情報を、位置情報送出部 84 を介して基地局 12（位置情報管理システム 18 宛て）に送出した後、位置履歴情報格納部 58 に格納された位置情報を一括して削除することで空き容量を確保する。

【0065】格納保存削除部78は、移動局10に外部記憶装置（記憶装置35）が接続されている場合、位置履歴情報格納部58に格納されている位置情報を記憶装置35に格納保存した後、位置履歴情報格納部58に格納された位置情報を一括して削除することで空き容量を確保する。

【0066】位置情報送出要求受付部79は、基地局12を介して情報処理装置20からの位置情報要求を受け付けて、位置情報送出指示部86に通知する。なお、位置情報送出要求受付部79が位置情報要求を受信する際、同時に条件受付部50に位置情報抽出条件が受信される。

【0067】情報送出部80は、位置履歴情報格納部58に格納された位置情報の履歴を、基地局12（位置情報管理システム18宛て）に送出するもので、位置情報抽出部82及び位置情報送出部84の機能が設けられている。

【0068】位置情報抽出部82は、条件格納部52に格納された位置情報抽出条件に基づいて、位置履歴情報格納部58から該当する位置情報を抽出し、位置情報送出部84に通知する。なお、位置情報抽出条件が指定されていない場合には、位置履歴情報格納部58に格納された全ての位置情報を一括して抽出する。

【0069】位置情報送出部84は、位置情報抽出部82によって抽出された位置情報の履歴を基地局12に対して、位置情報回答の情報として送出する。

【0070】位置情報送出指示部86は、条件格納部52に格納された位置情報送出条件に従って、情報送出部80に対して位置情報の送出実行を指示する。位置情報送出指示部86が位置情報の送出実行を指示する条件として、位置情報送出要求受付部79からの位置情報要求が通知された場合、位置情報送出条件として指定された時間が経過した場合、位置情報送出条件として指定された特定のボタンが操作されてその状態通知が入力された場合、あるいはそれらの組み合わせによる場合がある。

【0071】時間計時部88は、条件格納部52に格納された位置情報送出条件（時間指定）に応じた時間を計時して、位置情報の送出実行を指示する時刻になったことを検出する。

【0072】次に、位置情報管理システム18の構成について説明する。本実施形態における位置情報管理システム18は、例えば記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されるコンピュータによって実現される。

【0073】図7に示すように、本実施形態における位置情報管理システム18は、CPU90、メモリ92、端末機データベース94、基地局データベース95、地図データベース96、通信ユニット98の他、図示していない入力装置、表示装置等の各機能を有して構成されている。

【0074】CPU90は、装置全体の制御を司るもので、メモリ92に格納されたプログラム及びデータに基づいて実行することにより各種機能を実現する。本実施形態では、位置情報サービスプログラム92bを実行することで、情報処理装置20から要求があった移動局10について位置情報検索をするサービスを提供する。CPU90は、位置情報通信プログラム92cを実行することによって情報処理装置20からの端末機位置情報要求を受信し、また端末機位置情報要求に対する端末機位置情報回答を情報処理装置20に送信するための通信を制御し、位置情報通信プログラム92cを実行することによって、取得した位置情報の履歴をもとにした位置（緯度経度、住所）を演算する機能が実現される。

【0075】メモリ92は、CPU90による読み込み専用または読み書き可能なメモリ装置であり、プログラムやデータが格納される。本実施形態では、位置情報管理システム18の基本的な機能を制御するための制御プログラム92aの他、必要に応じて、位置情報サービスプログラム92bが格納される。位置情報サービスプログラム92bには、位置情報通信プログラム92c、位置情報演算プログラム92d等のプログラムが含まれる。

【0076】また、メモリ92には、移動局10から取得した位置情報を格納するための位置履歴情報格納領域、位置情報の履歴をもとにして算出した移動局10の位置（緯度経度）、住所などの情報を格納するための領域が確保される（図示せず）。端末機データベース94は、位置情報検索の対象とする移動局10に関する情報が登録される。

【0077】基地局データベース95は、位置情報検索の対象とするエリアに設置された基地局12に関する情報が、位置情報をもとにした移動局10の位置（緯度経度）を算出するために登録されるもので、各基地局12について、基地局IDとそれぞれの基地局の位置（緯度経度または住所）、基地局の送信電力、アンテナの設置高さ等）を示す情報等を格納する。

【0078】地図データベース96は、地図上に表される特徴的な位置、例えば道路（交差点等）、公共施設、建物、工場、公園などの位置を示す位置情報と、それらに対応する住所とが対応付けられて格納されている。通信ユニット98は、ISDNや専用線（インターネット）等を経由した通信を行なう。

【0079】記憶装置99は、各種プログラム（制御プログラム92a、位置情報サービスプログラム92b等）やデータ（移動局10から取得した位置情報の履歴等）が記憶される装置である。記憶装置99において扱われる記録媒体に記録されたプログラムは、必要に応じてメモリ92上に読み出され、実行されることで各種機能を実現する。

【0080】次に、情報処理装置20の構成について説

明する。本実施形態における情報処理装置 20 は、例えば記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されるパーソナルコンピュータによって実現される。

【0081】図 8 に示すように、本実施形態における情報処理装置 20 は、CPU 100、メモリ 102、記憶装置 104、表示装置 106、入力装置 108、通信ユニット 110、及び地図データベース 112 の各機能を有して構成されている。

【0082】CPU 100 は、装置全体の制御を司るので、メモリ 102 に格納されたプログラム及びデータに基づいて実行することにより各種機能を実現する。本実施形態では、位置情報通信プログラム 102b を実行することで、位置情報管理システム 18 に対する端末機位置情報要求を送信し、また端末機位置情報要求に対する端末機位置情報回答を受信するための通信を制御し、検索プログラム 102c を実行することによって、利用者からの位置情報検索の要求を入力し、この要求に対して得られた端末機位置情報回答に含まれる位置情報に基づいて移動局 10 の位置表示（例えば、地図上での位置、経路等の表示、位置情報の履歴の一覧表示等）を行なう。

【0083】メモリ 102 は、CPU 100 による読み込み専用または読み書き可能なメモリ装置であり、プログラムやデータが格納される。本実施形態では、情報処理装置 20 の基本的な機能を制御するための制御プログラム 102a の他、必要に応じて、位置情報通信プログラム 102b、検索プログラム 102c 等のプログラムが格納される。また、メモリ 102 には、位置情報管理システム 18 から受信した移動局 10 の位置に関する情報を格納するための位置情報格納領域 102d、専用移動端末機の状態通知ボタン 37a、あるいは特定のダイヤルボタン 37 と機能ボタン 38 との組み合わせに対して割り当てられた特定の状況を表す情報（例えば行動内容を格納するためのボタン設定格納領域 102e の他、各種のデータ領域が確保される。位置情報に基づく移動局 10 の位置表示を行なう際には、位置情報に付加されたボタン状態の情報に対応するボタン設定格納領域 102e に設定された行動内容をともに表示させることができる。

【0084】記憶装置 104 は、各種プログラム（制御プログラム 102a、位置情報通信プログラム 102b、検索プログラム 102c 等）やデータ（位置情報格納領域 102d に格納される位置情報管理システム 18 から取得した移動局 10 の位置に関する情報等）が記憶される装置である。記憶装置 104 において扱われる記録媒体に記録されたプログラムやデータは、必要に応じてメモリ 102 上に読み出され、実行されることで各種機能を実現する。また、記憶装置 35 は、可搬型記憶媒体 104a に対するデータの読み書きが可能であり、移

動局 10 で扱われる可搬型記憶媒体 35a に対するデータの読み書きが可能であるものとする。

【0085】表示装置 106 は、各種情報の表示を行なうもので、検索プログラム 102c の実行に伴って、地図データベース 112 に格納された地図情報をもとにした地図の表示や、この地図上における移動局 10 の位置あるいは経路の表示が行われる。

【0086】入力装置 108 は、各種情報の入力を行なう。

【0087】通信ユニット 110 は、ISDN や専用線（インターネット）等を経由した通信の他、移動局 10 を直接接続して、移動局 10 のメモリ 31（位置履歴情報格納部 58）に格納された位置情報の履歴を入力することができる。

【0088】地図データベース 112 は、地図を表示するためのデータの他、地図上に表される特徴的な位置、例えば道路（交差点等）、公共施設、建物、工場、公園などの位置を示す位置情報と、それぞれに対応する住所とが対応付けられて格納されている。

【0089】次に、本実施形態における位置情報検索システムの動作について説明する。はじめに、情報処理装置 20 において実行される位置情報管理システム 18 を利用するための初期設定処理について、図 9 に示すフローチャートを参照しながら説明する。初期設定処理には、各種の処理設定が行われるが（ステップ S7）、処理移動局 10（専用移動端末機）に設けられたボタンに対して、特定の状況を表す情報、例えば行動内容を表す情報を割り当てることができる。

【0090】まず、初期設定処理においてボタン設定要求が指示された場合（ステップ S1）、図 8 に示す情報処理装置 20 の CPU 100 は、移動局 10（専用移動端末機）に設けられた特定のボタンに対して割り当て特定の状況を表す情報、例えば行動内容を表す情報を入力する（ステップ S2）。行動内容の入力は、予め用意された複数の中から選択する、あるいは入力装置 108 の操作によって行動内容を表す文字列を入力するなどして行われる。そして、CPU 100 は、入力された行動内容を複数のボタンの中の特定のボタンに対して割り当てる（ステップ S3）。例えば、図 4 に示す専用移動端末機の場合には、第 1 ボタンに対して「現地到着」の行動内容が割り当てられることになる。

【0091】以上の行動内容の入力と設定の作業が、移動局 10（専用移動端末機）に設けられたそれぞれの特定のボタンに対して行われる（ステップ S4）。なお、図 4 及び図 5 に示す専用移動端末機では、状態通知ボタン 37a に設けられた複数のボタン（例えば第 1 ボタン～第 5 のボタン）のそれぞれに対して設定が行われるが、図 2 に示す一般的な音声通話が可能な PHS 端末のようにダイヤルボタン 37 と機能ボタン 38 とが設けられた移動局 10 に対しては、ダイヤルボタン 37 と機能

ボタン 38 の特定のボタンの組み合わせに対して設定が行われるものとする。

【0092】設定が終了すると CPU 100 は、入力されたボタン設定内容をメモリ 102 のボタン設定格納領域 102e に格納させる (ステップ S5)。また、CPU 100 は、移動局 10 に対してボタン設定内容を通知して、各移動局 10 においてボタン設定内容を格納させる (ステップ S6)。この際、情報処理装置 20 は、位置情報管理システム 18、公衆網 16、PHS 網 14、及び基地局 12 を介して、移動局 10 に通知するようにしても良いし、移動局 10 を直接接続した状態で通知するようにしても良い。ただし、移動局 10 (専用移動端末機) において、単にボタン状態を格納するだけで、ボタン内容提示部における行動内容の提示などが不要である場合には、ボタン設定内容の通知を省略することもできる。

【0093】図 10 には、専用移動端末機に設けられた状態通知ボタン 37a の各ボタンに対して設定されたボタン設定内容の一例を示している。図 10 に示す例では、第 1 ボタンには「現地到着」、第 2 ボタンには「作業開始」、第 3 ボタンには「作業終了」、第 4 ボタンには「現地出発」、第 5 ボタンには「緊急」の各行動内容が割り当てられている。このボタン設定内容が、情報処理装置 20 のメモリ 102 中のボタン設定格納領域 102e、移動局 10 (専用移動端末機) のメモリ 31 中のボタン設定格納領域 31g に格納される。

【0094】次に、移動局 10 における動作について説明する。まず、位置情報格納処理について、図 11 に示すフローチャートを参照しながら説明する。ここでは、位置情報の格納の条件として、行動内容が割り当てられた状態通知ボタン 37a (専用移動端末機の場合) あるいは特定のボタンの組み合わせ (図 2 に示す構成の場合) が押された場合、予め設定されている一定時間が経過した場合、及び移動局 10 が移動することによって他の基地局 12 の通信エリア (ゾーン) 内に侵入した場合に、その位置で取得できる位置情報を格納する条件が設定されているものとする。

【0095】なお、位置履歴情報格納部 58 には、基本的には図 12 に示すように、(a) 基地局 ID、(b) 電界強度、(c) 格納時刻を示す情報が対応付けて格納されるものとする。また、行動内容が割り当てられた状態通知ボタン 37a あるいは特定のボタンの組み合わせが押された場合には、何れのボタンが押されたかを示すボタン状態の情報が、(a) 基地局 ID、(b) 電界強度、(c) 格納時刻を示す情報と対応付けて格納される。

【0096】位置情報取得部 54 は、各基地局 12 から常時送出されている各基地局 12 に固有の基地局 ID を取得すると、この基地局 ID と共に、基地局 12 との間の電界強度の情報を取得する。

【0097】位置情報格納部 56 は、位置情報取得部 54 によって取得された基地局 ID 及び基地局 12 からの電界強度との組を現在位置情報として保持している。

【0098】位置情報格納部 56 は、予め設定された一定時間が経過したか (ステップ A1)、あるいは現在位置情報の基地局 ID と異なる基地局 ID が、位置情報取得部 54 によって取得された場合には (ステップ A2)、取得した基地局 ID と電界強度を示す情報を位置履歴情報格納部 58 に格納する (ステップ A3)。また、位置情報格納部 56 は、時刻取得部 60 によって取得された、その時の時刻の情報に対応付けて格納する。

【0099】さらに一定時間の経過、他の基地局 12 の通信エリア (ゾーン) への侵入に関係なく、状態通知ボタン 37a あるいは特定のボタンの組み合わせが押された場合にも (ステップ A0)、位置情報格納部 56 は、取得した基地局 ID と電界強度を示す情報を、押されたボタンを示すボタン状態と対応付けて位置履歴情報格納部 58 に格納する (ステップ A3)。

【0100】例えば、移動局 10 (専用移動端末機) を携帯している利用者が目的地に到着した場合には、「現地到着」が割り当てられている状態通知ボタン 37a の第 1 ボタンを押すようにする。これにより、位置情報と共に「現地到着」したことを表すボタン状態を格納しておくことができる。

【0101】なお、ボタンが押された時点では位置情報の取得を行わないようにもできる。この場合、状態通知ボタン 37a あるいは特定のボタンの組み合わせが押された際には、そのボタン状態を一時格納しておき (最後に押されたボタン状態のみを格納しておくものとする)、一定時間の経過、あるいは他の基地局 ID を取得した時に、ここで取得された位置情報と共に一時格納しておいてボタン情報を格納する。

【0102】図 13 には、基地局 ID と電界強度の情報の取得の様子を示している。例えば、図 13 に示すように、移動局 10 が基地局 1 の通信エリアと基地局 2 の通信エリアに共通するエリア内に存在する場合、それぞれの基地局 1、2 の基地局 ID (ID1、ID2) を取得することができる。また、それぞれの基地局との間の電界強度を測定し、それぞれの電界強度 (強度 1、強度 2) を取得することができる。

【0103】従って、例えば、図 14 に示すように、移動局 10 が移動して、それぞれ異なる基地局 12 の通信エリアを示す領域 1、領域 2、領域 3 を通過する場合、それぞれの位置での取得された基地局 ID 及び電界強度の情報を位置履歴情報格納部 58 に格納することになる (図 14 に示す例では、一定時間毎の格納のみを行っている)。

【0104】例えば、図 14 (1) の位置では、領域 1 のみに存在するため、領域 1 の基地局 ID 「A」と、例えば電界強度「2」の情報を対応付けて格納する。

【0105】また、図14(2)の位置では、領域1、2に共通するエリアに移動局10が存在するため、図12に示すように、それぞれの領域に対応する基地局IDと電界強度の情報、すなわち領域1の基地局ID「A」と電界強度「8」、領域2の基地局ID「B」と電界強度「1」の情報を、それぞれ対応付けて位置履歴情報格納部58に格納する。

【0106】また、図14(3)の位置では、領域1、2、3に共通するエリアに移動局10が存在するため、同様に、図12に示すように、それぞれの領域に対応する領域1の基地局ID「A」と電界強度「1」、領域2の基地局ID「B」と電界強度「3」、領域3の基地局ID「C」と電界強度「1」の情報を、それぞれ対応付けて位置履歴情報格納部58に格納する。

【0107】なお、図13、図14では説明を簡単にするため、2または3の基地局12が設けられた状況を例にして説明しているが、移動局10の位置(緯度経度)を基地局情報をもとにして正確に算出するためには、3以上の基地局12に対する位置情報、好ましくは3~7の基地局12、さらに好ましくは3以上の基地局12の中で電界強度の強い上位3以上の数局の基地局12に対する位置情報を格納することが望ましい。ただし、位置の検出精度が低くても許される場合であれば、2つの基地局12に対する位置情報のみであっても良い。

【0108】このようにして、位置情報格納部56は、移動局10の現在位置に応じた位置情報((a)基地局ID、(b)電界強度、(c)格納時刻)を、時系列的に履歴として順次格納しておくことができる。また、状態通知ボタン37aあるいは特定のボタンの組み合わせが押された際には、ボタン状態の情報も位置情報と対応付けて順次格納しておくことができる。

【0109】なお、位置履歴情報格納部58に格納する位置情報として、図12に示すように、基地局ID、電界強度、格納時刻の情報の他に、(d)進行方向、(e)住所、(f)緯度経度の情報を、情報算出部62によって選択的に算出して格納することができる(図11、ステップA5)。

【0110】例えば、(d)進行方向の情報は、移動方向算出部64によって、位置履歴情報格納部58に先に格納された複数の位置情報に基づいて、その変化から今後、移動局10が移動する可能性の高い移動方向を算出することによって格納することができる。単純には、例えば、(c)格納時刻の変化に伴って、(b)電界強度が強くなっている(a)基地局IDが存在する場合には、その基地局IDが示す基地局12の方向に移動していることになる。

【0111】また、(f)緯度経度の情報は、位置算出部68によって、位置履歴情報格納部58に格納された現在の位置情報(基地局ID、電界強度)と、基地局情報格納部69に格納された基地局情報(基地局の位置

(緯度経度または住所)、基地局の送信電力、アンテナの設置高さ等)に基づいて現在位置(緯度経度)を算出することによって格納することができる。

【0112】また、(e)住所の情報は、位置算出部68によって、位置履歴情報格納部58に格納された現在の位置情報に基づいて算出された現在位置(緯度経度)をもとに、地図情報格納部66に格納された地図情報を参照して、現在位置の住所を求めて格納することができる。

【0113】なお、情報算出部62は、必ずしも必要ではなく、位置情報管理システム18において位置情報に基づいて算出される場合には不要となる。ただし、移動局10の位置履歴情報格納部58に格納された情報を、情報処理装置20と直接接続することによって出力する場合や、可搬型記憶媒体35aを介して供給する場合などには有効である。

【0114】なお、図11のフローチャートを用いた説明では、位置情報の格納の条件として、行動内容が割り当てられた状態通知ボタン37aあるいは特定のボタンが押された場合、予め設定されている一定時間が経過した場合、及び移動局10が移動することによって他の基地局12の通信エリア(ゾーン)内に侵入した場合としているが、図15に示すフローチャートのように、条件格納部52に格納された位置情報格納条件に従って位置情報を格納させることができる。

【0115】図16には、条件格納部52に格納される位置情報格納条件の具体的な内容を示している。この位置情報格納条件は、前述したように、任意のタイミングによる情報処理装置20から通知される指示、あるいはダイヤルボタン37及び機能ボタン38による操作によって入力される指示が条件受付部50によって受け付けられることにより予め設定されるものとする。

【0116】図16に示すように、位置情報格納条件としては、位置情報要求があった時の位置情報を格納することを示す「現在情報」、例えば図11(ステップA0、A1、A2)の条件に該当した全ての場合に位置情報を格納することを示す「全件」、範囲指定された時間(年月日時刻により指定されるものとする)内で例えば図11(ステップA0、A1、A2)の条件に該当した場合に位置情報を格納することを示す「時間範囲」、住所あるいは位置(緯度経度)で指定された範囲(例えば矩形を表す対角の2点による範囲指定)内で例えば図11(ステップA0、A1、A2)の条件に該当した場合に位置情報を格納することを示す「エリア範囲」、指定された数の位置情報を格納することを示す「件数」、特定のボタン状態が入力された場合、例えば「現地到着」と「現地出発」が割り当てられたボタン状態が入力された場合にのみ位置情報を格納することを示す「ボタン状態」などがある。ただし、「ボタン状態」に対しては、位置情報については他の条件に従って格納し、ボタン状

態について特定のボタン状態のみを格納するものであっても良い。

【0117】条件格納部52には、前述した複数の条件から任意の組み合わせによって位置情報格納条件を指定することができる。「時間範囲」「件数」については、それぞれに対する具体的な数値が共に指定され、「エリア範囲」については具体的な住所や範囲が共に指定される。

【0118】位置情報格納部56は、条件格納部52に格納された位置情報格納条件を参照し、指定された条件に該当する状態となっている場合に（ステップB1）、位置情報を位置履歴情報格納部58に格納していく。

【0119】例えば、「エリア範囲」の条件の判定では、住所算出部65または位置算出部68による処理結果を参照して、位置履歴情報格納部58に格納すべき位置情報であるか否かが位置情報格納部56によって判別されるものとする。

【0120】なお、図15に示すフローチャートは、図16に示す位置情報格納条件に従う処理（ステップB1）が異なるのみで、他の処理（ステップB2～B4）が図11のステップA3～A5と同一なので、詳細な説明を省略する。

【0121】次に、移動局10から位置情報を送出させる位置情報送出処理について、図17に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0122】前述のようにして移動局10の位置履歴情報格納部58に格納された位置情報の履歴を、基地局12に送出させる位置情報送出条件としては、図16に示すように、情報処理装置20からの位置情報要求があった場合に位置情報を送出することを示す「送出要求時」、予め指定された一定時間毎に位置情報を送出することを示す「時間指定」（具体的な時間がともに指定される）、予め指定された特定のボタン状態の入力があった場合に位置情報を送出することを示す「ボタン状態指定」などがある。

【0123】条件受付部50は、送出条件設定要求が受信されると（ステップC1）、図16に示すように、指定された条件を条件格納部52に設定する（ステップC2）。位置情報送出条件は、前述したように、任意のタイミングによる情報処理装置20から通知される指示、あるいはダイヤルボタン37及び機能ボタン38による操作によって入力される指示が条件受付部50によって受け付けられることにより予め設定される。

【0124】位置情報送出指示部86は、条件格納部52に設定された位置情報送出条件に応じて、位置履歴情報格納部58に格納された位置情報の履歴を送出すべきタイミングを判別する。

【0125】すなわち、時間指定の条件が設定されている場合（ステップC3）、位置情報送出指示部86は、時間計時部88によって時間の経過を計時させ、指定さ

れた時間が計時された時、情報送出部80に対して位置情報の送出を指示する（ステップC8、C9）。

【0126】また、ボタン状態が通知された場合、位置情報送出指示部86は、条件格納部52を参照して「ボタン状態指定」に設定されている特定理ボタン状態と一致していた場合には（ステップC10）、情報送出部80に対して位置情報の送出を指示する（ステップC8、C9）。

【0127】また、位置情報送出要求受付部79から位置情報要求を受け付けたことが通知された場合（ステップC6）、位置情報送出指示部86は、条件格納部52を参照して「送出要求時」が設定されていた場合に（ステップC7）、情報送出部80に対して位置情報の送出を指示する（ステップC8、C9）。

【0128】一方、情報送出部80は、位置情報送出指示部86から位置情報の送出が指示されると、位置情報抽出部82によって位置履歴情報格納部58から条件に該当する位置情報を抽出する（ステップC8）。

【0129】例えば、位置情報送出要求受付部79によって位置情報要求が受け付けられる際、位置情報抽出条件が共に指定されていた場合には、条件受付部50によって受け付けられ条件格納部52に設定されている。なお、位置情報抽出条件は、図16に示す位置情報格納条件と同様の内容によって指定できるものとして詳細な説明を省略する。

【0130】位置情報抽出部82は、条件格納部52に設定された位置情報抽出条件に従って位置情報を抽出して、位置情報送出部84に通知する。位置情報送出部84は、位置情報抽出部82によって抽出された位置情報を一括して、位置情報回答（5）（図1参照）として基地局12に送出する（ステップC9）。

【0131】このようにして、位置情報格納条件を設定することによって、所望する位置情報の履歴を位置履歴情報格納部58に格納させることができる。また、位置情報送出条件を設定しておくことにより、送出要求時、一定時間毎、あるいは特定のボタン状態が通知された場合のように、所定のタイミングで位置履歴情報格納部58に格納された位置情報を送出させることができる。さらに、位置情報抽出条件を設定することによって、所望する位置情報の履歴を一括して取得することができる。

【0132】次に、位置履歴情報格納部58の記憶容量を管理する位置情報容量管理処理について、図18に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0133】前述したように、位置情報格納処理によって移動局10の位置履歴情報格納部58には位置情報を履歴として順次格納させる。これに伴って空き容量が減少していくが、継続して位置情報の格納が可能となるように、先に格納された位置情報を無駄にすることなく空き容量を確保する。

【0134】まず、条件受付部50は、削除条件設定要

求が受信されると(ステップD1)、指定された条件を条件格納部52に設定する(ステップD2)。

【0135】削除条件は、任意のタイミングによる情報処理装置20から通知される指示、あるいはダイヤルボタン37及び機能ボタン38による操作によって入力される指示が条件受付部50によって受け付けられることにより予め設定される。

【0136】削除条件は、位置履歴管理部70に設けられた複数の機能、すなわち位置情報削除部72、位置情報圧縮部74、一括送出削除部76、格納保存削除部78の何れを用いるかを示す指定である。何れか一つの機能を指定しても良いし、任意の組み合わせを指定しても良い。

【0137】位置履歴管理部70は、位置履歴情報格納部58の空き容量を常に監視しており、残りの空き容量が予め設定されている所定値以下となった場合(ステップD3)、条件格納部52に設定された削除条件を判別して(ステップD4)、設定されている削除条件に応じた機能を起動して位置履歴情報格納部58に空き容量を確保する(ステップD5)。

【0138】位置情報削除部72が起動された場合、位置情報削除部72は、位置履歴情報格納部58に格納された位置情報の一部を条件に従って削除する。例えば、位置情報削除部72は、図12に示す格納時刻(c)の情報を参照して、所定の空き容量が確保される分の古い位置情報を削除する。

【0139】位置情報圧縮部74が起動された場合、位置情報圧縮部74は、位置履歴情報格納部58に格納されている位置情報を、所定のデータ圧縮方式を用いてデータ圧縮し、例えば別ファイルとして位置履歴情報格納部58に格納して、位置履歴情報格納部58に空き容量を確保する(ステップD7)。

【0140】このデータ圧縮されたデータは、情報送出部80から送出される際に、伸張した上で送出しても良いし、データ圧縮したままの形式で送出し、位置情報管理システム18の方で新調した上で処理するようにしても良い。この場合、位置情報管理システム18において、位置情報圧縮部74で用いられるデータ圧縮方式に対応するデータ伸張方式を用いてデータの伸張が行われる。こうして、データ圧縮したまま位置情報を送出することで通信効率も向上される。

【0141】一括送出削除部76が起動された場合、一括送出削除部76は、位置履歴情報格納部58に格納されている位置情報を情報送出部80によって一括して基地局12に送出させ(ステップD8)、送出が完了した後(ステップD9)、位置履歴情報格納部58に格納されている位置情報を一括して削除する(ステップD10)。

【0142】この場合、条件格納部52に設定された位置情報送出条件と関係なく強制的に基地局12に送出さ

せることで、先に位置履歴情報格納部58に格納された位置情報を無駄にせず、有効に利用することができる。

【0143】格納保存削除部78が起動された場合、格納保存削除部78は、移動局10に記憶装置35が接続されている場合(ステップD11)、位置履歴情報格納部58に格納されている位置情報を一括して記憶装置35に格納し(ステップD12)、その後、位置履歴情報格納部58に格納されていた位置情報を一括して削除する(ステップD13)。

【0144】なお、格納保存削除部78が起動されたにも関わらず、記憶装置35が接続されていない場合には、他の機能(位置情報削除部72、位置情報圧縮部74、一括送出削除部76)の何れかを起動させるものとする。

【0145】このようにして、位置履歴情報格納部58の空き容量を、所定値よりも常に確保することにより、継続して位置情報の履歴を位置履歴情報格納部58に格納することができる。特に、位置情報圧縮部74、一括送出削除部76、格納保存削除部78によれば、先に位置履歴情報格納部58に格納された位置情報を無駄にすることなく利用できる。

【0146】次に、位置情報管理システム18における位置情報サービス処理について、図19に示すフローチャートを参照しながら説明する。この位置情報サービス処理は、位置情報サービスプログラム92bを実行することにより実現される。

【0147】まず、情報処理装置20より端末機位置情報要求(1)があった場合(ステップE1)、位置情報管理システム18は、CPU90の制御のもと、通信ユニット98からPHS網14に対して位置情報要求

(2)を送出する(ステップE2)。なお、情報処理装置20から位置情報抽出条件が要求されていた場合には、その位置情報抽出条件の内容も送出する。

【0148】位置情報要求(2)に対して位置情報回答(7)があった場合(ステップE3)、位置情報管理システム18は、位置情報回答(7)によって得られた位置情報の履歴をもとに、各位置情報に対する位置(緯度経度)を求める(ステップE4)。

【0149】すなわち、CPU90は、位置情報(基地局ID、電界強度)と、基地局データベース95に格納された基地局情報(基地局の位置(緯度経度または住所)、基地局の送信電力、アンテナの設置高さ等)に基づいて現在位置(緯度経度)を算出する(ステップE4)。

【0150】また、各位置情報に対する位置(緯度経度)をもとに移動経路を演算して求める(ステップE5)。すなわち、位置情報回答(7)によって時系列的な位置情報の履歴が取得されるので、各位置情報に基づいて算出された位置の変化をもとに移動局10の移動経路を予測して求める。

【0151】例えば、各位置情報から算出された位置（緯度経度）を接続した線としても表しても良いし、地図データベース96に格納された地図情報をもとに道路などの位置に補正して、移動局10の移動経路を決定しても良い。

【0152】また、予め情報処理装置20より地図上の特徴的な位置を移動局10の移動先予定場所として登録しておくことによって（位置、住所、名称などの指定）、その指定された位置の近傍を移動局10が通過した場合には、その登録された位置を経由したものとして経路を決定しても良い。位置情報管理システム18は、位置情報をもとにして求めた情報を、端末機位置情報回答（8）として位置情報要求の要求元である情報処理装置20に対して送出する（ステップE6）。

【0153】図20には、位置情報管理システム18から情報処理装置20に対する端末機位置情報回答（8）のデータ形式の一例を示している。図20（a）は、位置情報をもとにして算出した位置（緯度経度）と、それぞれの格納時刻（c）の情報を対応付けたものである。また、ボタン状態（g）の情報が対応付けられている場合には、この情報も端末機位置情報回答（8）に含められる。図20（b）は、（ステップE5）で求めた経路情報と、通過したと判断された登録場所を示す情報と、格納時刻（c）を対応付けたものである。この経路情報は、地図表示上で表される。また、ボタン状態（g）の情報が対応付けられている場合には、この情報も端末機位置情報回答（8）に含められる。

【0154】図20（a）（b）に示すデータは、何れか一方が端末機位置情報回答（8）として情報処理装置20に送信されても良いし、経路情報、登録場所情報が位置情報管理システム18において得られる場合には、両方が情報処理装置20に送信されるようにしても良い。この場合、重複する格納時刻（c）とボタン状態（g）の情報は、当然ながら何れか一方に付加されていれば良い。

【0155】なお、位置情報管理システム18は、位置情報回答（7）によって、移動局10の情報算出部62によって住所、位置、移動方向が算出され、これらの情報が取得できた場合には、この情報を所定のデータ形式に変換してそのまま端末機位置情報回答（8）に情報処理装置20に送信することができる。

【0156】次に、情報処理装置20における位置情報検索処理について、図21に示すフローチャートを参照しながら説明する。位置情報検索処理は、検索プログラム102cを実行することによって実現される。

【0157】位置情報要求の送出が指示された場合に、それと共に位置情報抽出条件の設定要求があった場合（ステップF1）、情報処理装置20は、入力装置108から入力された指示に応じて位置情報に対する位置情報抽出条件の設定を行なう（ステップF2）。

【0158】その後、情報処理装置20は、位置情報要求の送出指示に応じて、端末機位置情報要求（1）を位置情報管理システム18に送信する（ステップF3）。

【0159】この端末機位置情報要求（1）に対して、位置情報管理システム18から端末機位置情報回答（8）があった場合（ステップF4）、情報処理装置20は、端末機位置情報回答（8）によって出得された情報を位置情報格納領域102dに格納して保存する（ステップF5）。

【0160】また、情報処理装置20は、地図データベース112に格納された地図情報をもとに、表示装置106に地図を表示させると共に、受信した情報をもとに移動局10の位置、移動経路、及びボタン状態に対応する行動内容等を表示する。

【0161】図22には、情報処理装置20において表示される地図と移動局10の位置、移動経路を表示した画面の一例を示している（図20（a）（b）に示す両方のデータが送信される場合）。

【0162】図22に示す一例では、図20（a）の情報をもとに位置表示Aとそれぞれに対応する時刻表示Bが表示されている。さらに、図20（b）に示す情報をもとに、移動局10の位置表示Aを結ぶ経路表示と共に登録場所情報に基づいて、移動局10が通過したと判断された登録場所の名称を登録場所表示Dとして表示している。

【0163】こうして、移動局10からは位置情報の履歴を一括して取得できるので、単なる位置表示だけでなく、それらを接続した経路として表示することができ。なお、図22に示す例では、位置を結んで経路としているのではなく、地図情報をもとにして道路を通過したものととして経路を補正している。また、予め指定された登録場所に対しては、その近くを通過したことが判別できる場合には、その登録場所を通過したものととして経路を決定している。

【0164】図23には、情報処理装置20における別の表示形態の画面の一例を示している。図23に示す例では、図20（a）（b）の情報をもとに位置表示A、経路表示C、さらに時刻と氏名と行動内容との統合表示Eが表示されている。

【0165】氏名については、各移動局10（専用移動端末機）の利用者名を登録しておくことで、何れの移動局10（専用移動端末機）から取得した位置情報であるかに応じて、対応する利用者名を参照することで表示できる。

【0166】また、行動内容については、図20（a）に示す端末機位置情報回答によって取得されたボタン状態の情報をもとに、メモリ102のボタン設定格納領域102eに格納してあるボタン設定内容（図10）を参照し、ボタンが押された時の行動内容が判別されて表示される。

【0167】図23に示す表示例では、図4(b)に示す専用移動端末機を携帯しているものとする、氏名「AAAA」の利用者が〇〇工場に到着した際に、「現地到着」の行動内容が割り当てられた第1ボタンが押されることによって、〇〇工場の近傍の位置情報とボタンが押された到着時刻に該当する「7時40分15秒」と、その行動内容「現地到着」が表示されることになる。同様にして、「7時53分25秒」に「作業開始」(第2ボタンに対する操作)(ただし、この内容は次の行動内容の表示に隠れて見えない状態)、「9時21分05秒」に「作業開始」(第3ボタンに対する操作)、「9時43分58秒」に「現地出発」(第4ボタンに対する操作)したことを表す統合表示Eが、それぞれの位置情報に該当する位置において表示される。

【0168】また、図23に示す表示例では、氏名「AAAA」の利用者についての表示だけでなく、利用者「BBBB」が携帯する移動局10(専用移動端末機)から取得した端末機位置情報回答をもとにした表示も行っている。図23には、利用者「BBBB」が「10時05分09秒」に「現地到着」したことを表す統合表示Eがされている。また、位置表示に使用しているマークも、利用者「AAAA」に対する表示で用いたマークと異なるものを使用して、明確に区別できるようにしている。

【0169】なお、図22に示すように、地図上に取得した情報の内容を表すのではなく、位置情報の履歴の情報を一覧表示させることもできる。

【0170】図24には、位置情報の履歴の情報を利用して、例えば利用者「AAAA」(電話番号070××××××××)に関する勤務表として表示させた一例を示している。情報処理装置20は、移動局10(専用移動端末機)から取得した情報(図20参照)をもとに、予め用意された勤務表のフォーマット、例えば図24に示す例では行動時刻、行動内容、場所、住所の各項目が設けられたフォーマットの所定の位置に、それぞれに該当する情報の内容を表示させている。

【0171】これにより、利用者「AAAA」の行動内容が、その行動時刻と場所及び住所と対応づけて簡単に参照することができる。従って、移動局10(専用移動端末機)に格納されている情報をもとにして勤務表を自動作成することで、別途、勤務表を作成する場合に比較して大幅な作業負担の軽減が図れる。

【0172】このようにして、移動局10において位置情報を履歴として時系列的に格納しておき、条件に従って一括して基地局12に対して送出させるので、移動局10との回線を接続する回数を少なくすることができ通信費用を低減させることができる。

【0173】また、一括して位置情報を取得することができることから、各位置情報をもとにして算出される移動局10の位置を複数表示させるだけでなく、それらの

連続性を持った変化として経路表示を行なうことができる。

【0174】さらに、状態通知ボタン37aあるいは特定のボタン組み合わせに対する操作によって、行動内容をボタン状態の情報として移動局10(専用移動端末機)に位置情報と共に格納しておき、位置情報と共に情報処理装置20に受け渡すことができるので、情報処理装置20において移動局10(専用移動端末機)を携帯している利用者の行動内容を把握することができる。前述した説明では、専用移動端末機の状態通知ボタン37aとして設けられたボタンを5つとし、各ボタンに対して図10に示す行動内容が設定されるものとしているが、ボタンの数やそれぞれのボタンに対して割り当てる行動内容などの特定の状況については任意に決めることができる。

【0175】なお、上述した実施形態において記載した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えば磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリなどの記録媒体に書き込んで各種装置に提供することができる。また、通信媒体により伝送して各種装置に提供することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、または通信媒体を介してプログラムを受信し、このプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

【0176】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、移動端末機に位置情報を履歴として時系列的に格納し、一括して送出するようにしたので、複数にわたって位置情報を取得する必要がなく、これにより移動端末機と回線を接続する必要回数が低減されるので、移動端末機の位置情報の履歴を簡単かつ通信コストを増大させることなく取得することが可能となるものである。また、移動端末機がおかれている状況を表す情報についても、位置情報とともに取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係わる位置情報検索システムのシステム構成を示すブロック図。

【図2】移動局10のシステム構成を示すブロック図。

【図3】図2中に示す通信機能部32の詳細な構成を示すブロック図。

【図4】専用移動端末機の外観構成を示す図。

【図5】専用移動端末機のシステム構成を示すブロック図。

【図6】図2に示すシステム構成において実現される機能構成を示すブロック図。

【図7】位置情報管理システム18のシステム構成を示すブロック図。

【図8】情報処理装置20のシステム構成を示すブロッ

ク図。

【図 9】情報処理装置 20 において実行される位置情報管理システム 18 を利用するための初期設定処理について説明するフローチャート。

【図 10】専用移動端末機に設けられた状態通知ボタン 37 a の各ボタンに対して設定されたボタン設定内容の一例を示す図。

【図 11】位置情報格納処理について説明するためのフローチャート。

【図 12】位置履歴情報格納部 58 に格納される情報の 10 内容を説明するための図。

【図 13】移動局 10 による基地局 ID と電界強度の情報の取得の様子を示す図。

【図 14】移動局 10 が異なる基地局 12 の通信エリアを通過する例を示す図。

【図 15】位置情報格納処理について説明するためのフローチャート。

【図 16】条件格納部 52 に格納される位置情報格納条件の具体的な内容を示す図。

【図 17】移動局 10 から位置情報を送出させる位置情報 20 送出処理について説明するためのフローチャート。

【図 18】位置履歴情報格納部 58 の記憶容量を管理する位置情報容量管理処理について説明するためのフローチャート。

【図 19】位置情報管理システム 18 における位置情報サービス処理について説明するためのフローチャート。

【図 20】位置情報管理システム 18 から情報処理装置 20 に対する端末機位置情報回答 (8) のデータ形式の一例を示す図。

【図 21】情報処理装置 20 における位置情報検索処理 30 について説明するためのフローチャート。

【図 22】情報処理装置 20 に置いて表示される地図と移動局 10 の位置、及び移動経路を表示した画面の一例を示す図。

【図 23】情報処理装置 20 における別の表示形態の画面の一例を示す図。

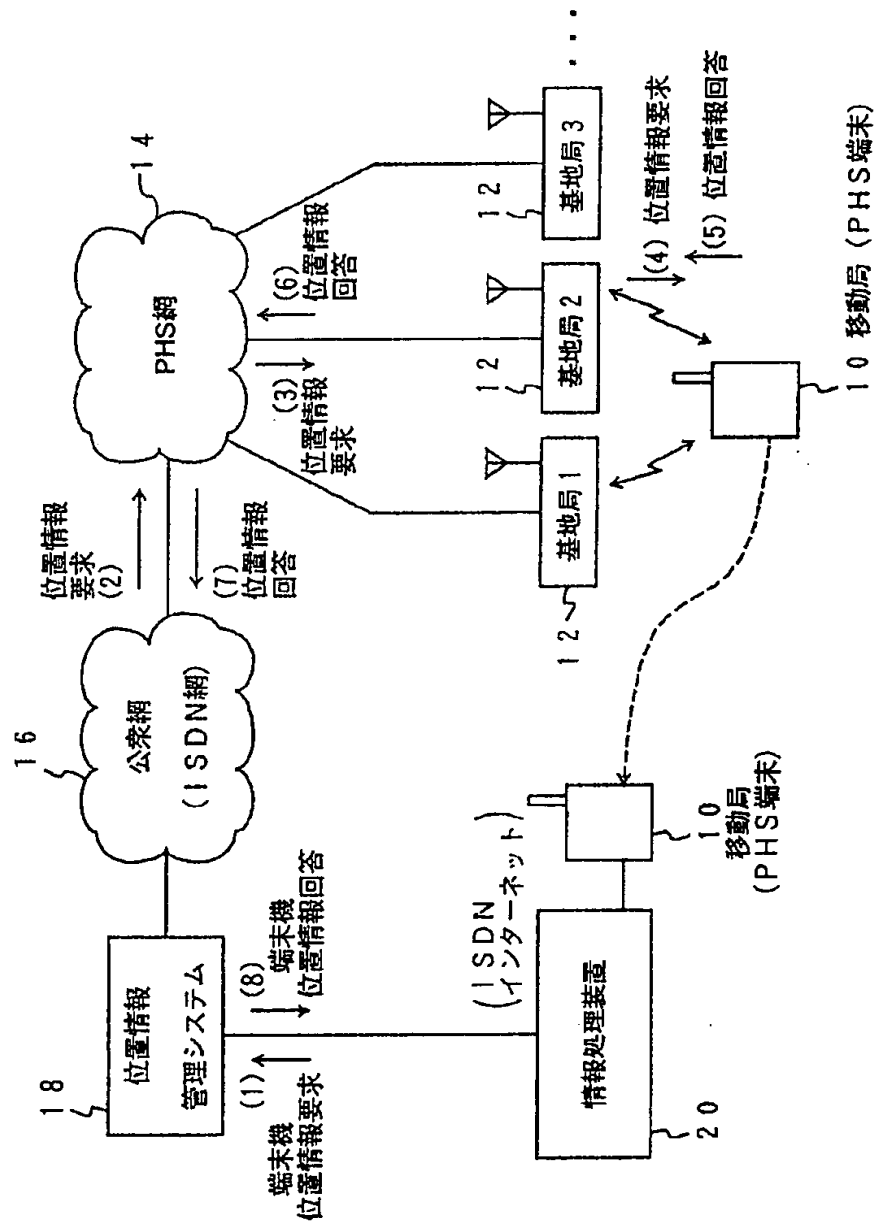
【図 24】位置情報の履歴の情報を利用して作成した勤務表の一例を示す図。

【符号の説明】

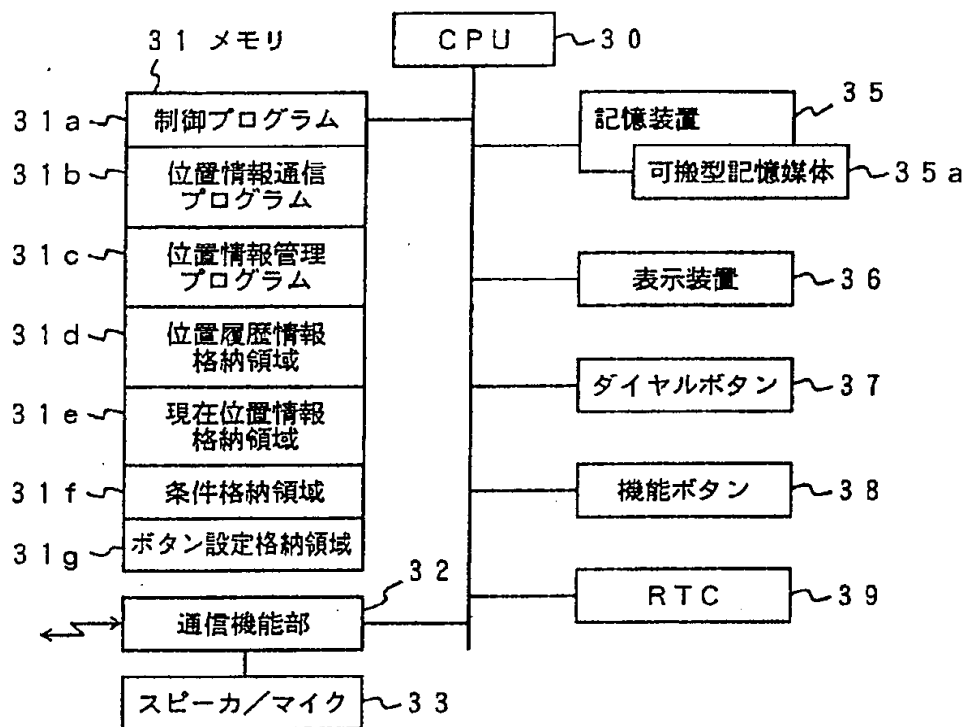
10…移動局
12…基地局
14…PHS 網
16…公衆網
18…位置情報管理システム
20…情報処理装置
30…CPU

31…メモリ
32…通信機能部
33…スピーカ/マイク
35, 104…記憶装置
35a, 104a…可搬型記憶媒体
36, 106…表示装置
37…ダイヤルボタン
38…機能ボタン
39…RTC
40…アンテナ
41…受信回路
42…復調回路
43…ID 検出回路
44…電界強度測定回路
45…制御回路
46…送信回路
47…変調回路
48…送信信号生成回路
50…条件受付部
52…条件格納部
54…位置情報取得部
56…位置情報格納部
58…位置履歴情報格納部
60…時刻取得部
62…情報算出部
64…移動方向算出部
65…住所算出部
66…地図情報格納部
68…位置算出部
69…基地局情報格納部
70…位置履歴管理部
72…位置情報削除部
74…位置情報圧縮部
76…一括送出削除部
78…格納保存削除部
79…位置情報送出要求受付部
80…情報送出部
82…位置情報抽出部
84…位置情報送出部
40 86…位置情報送出指示部
88…時計部
94…端末機データベース
95…基地局データベース
96, 112…地図データベース
98, 110…通信ユニット
108…入力装置

【図 1】



【図 2】

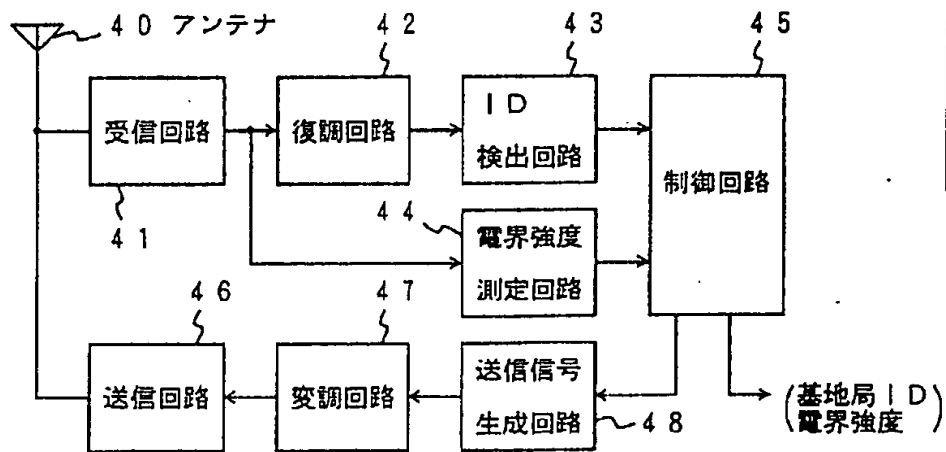


【図 16】

52 条件格納部

位置情報格納条件 (位置情報抽出条件)		
現在情報		
全件		
時間範囲		
エリア範囲		
件数		
ボタン状態		
⋮	⋮	⋮
位置情報送出条件		
送出要求時		
時間指定		
ボタン状態指定		
⋮	⋮	⋮

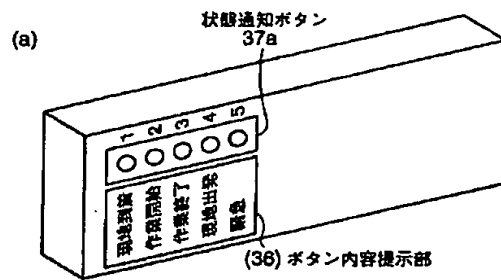
【図 3】



【図 10】

ボタン状態	行動内容
1	現地到着
2	作業開始
3	作業終了
4	現地出発
5	緊急

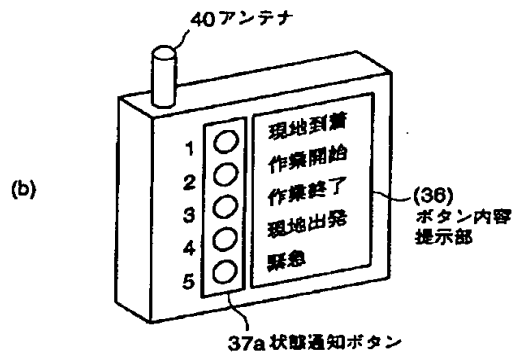
【図 4】



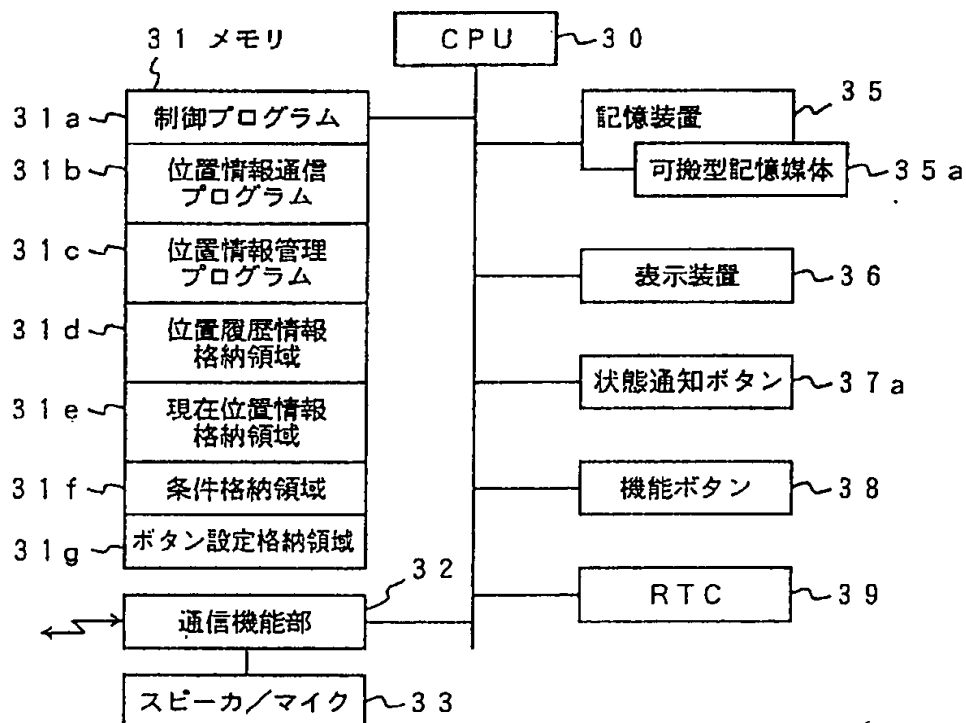
【図 12】

58 位置履歴情報格納部

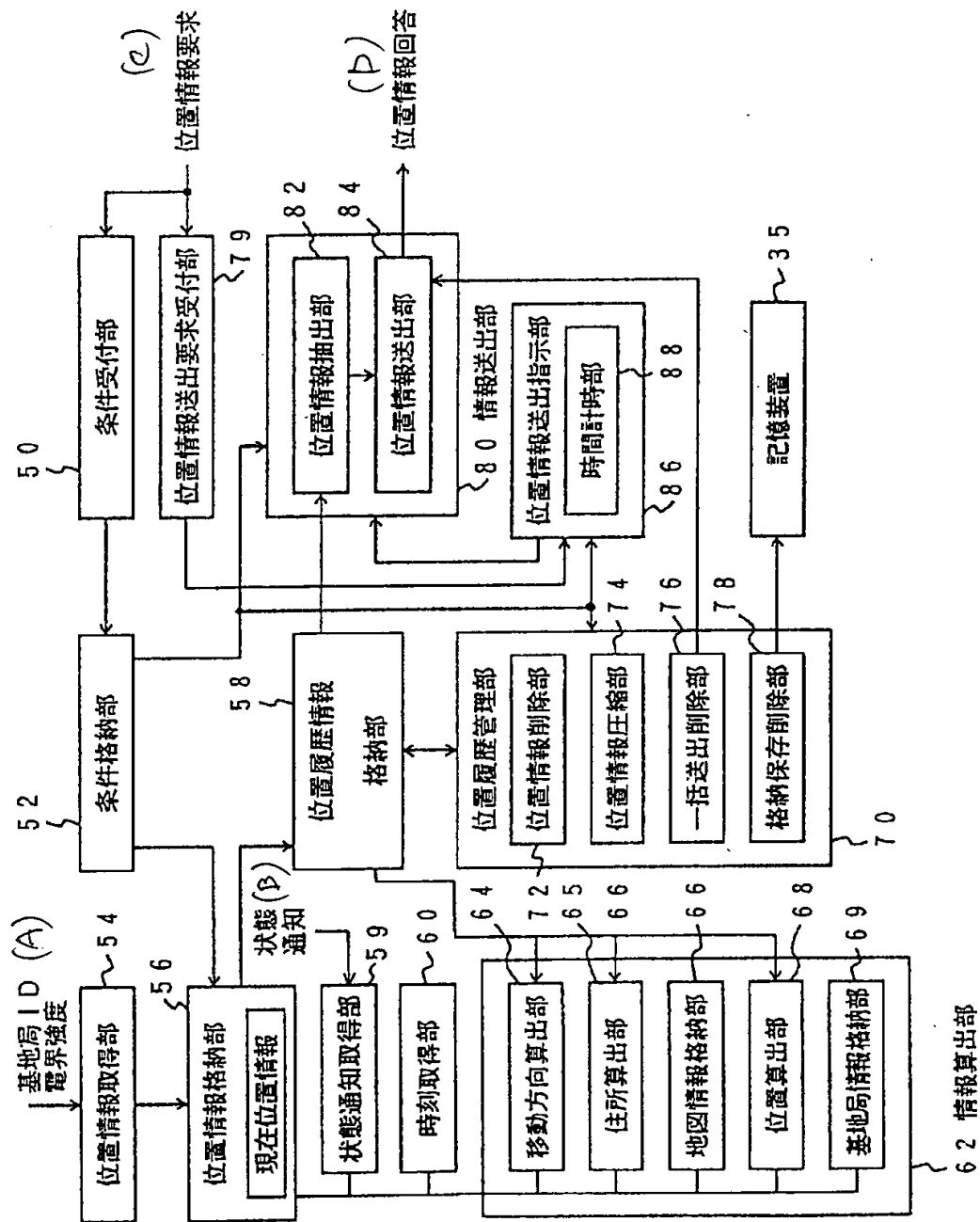
	(a) 基地局 ID	(b) 電界強度	(c) 格納時刻	(d) 進行方向	(e) 住所	(f) 経度経度	(g) ボタン状態
1	A	2					
2	A	8					
	B	1					
3	A	1					
	B	3					
	C	1					
...



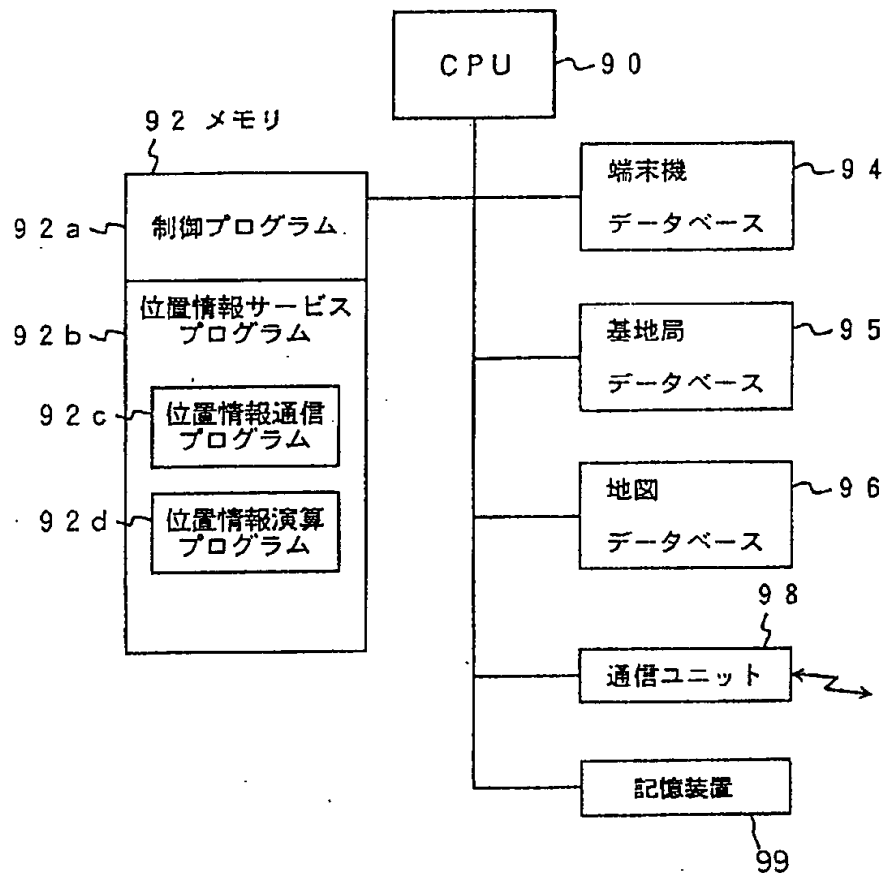
【図 5】



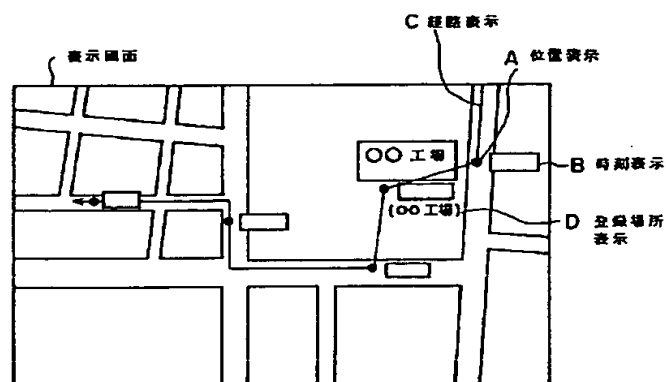
【図6】



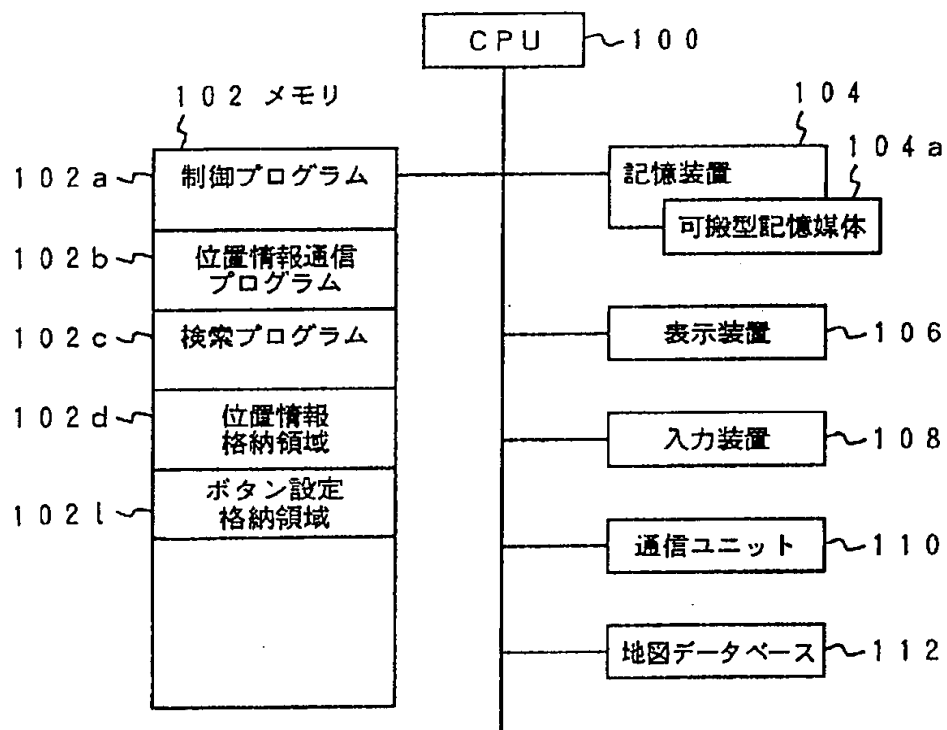
【図 7】



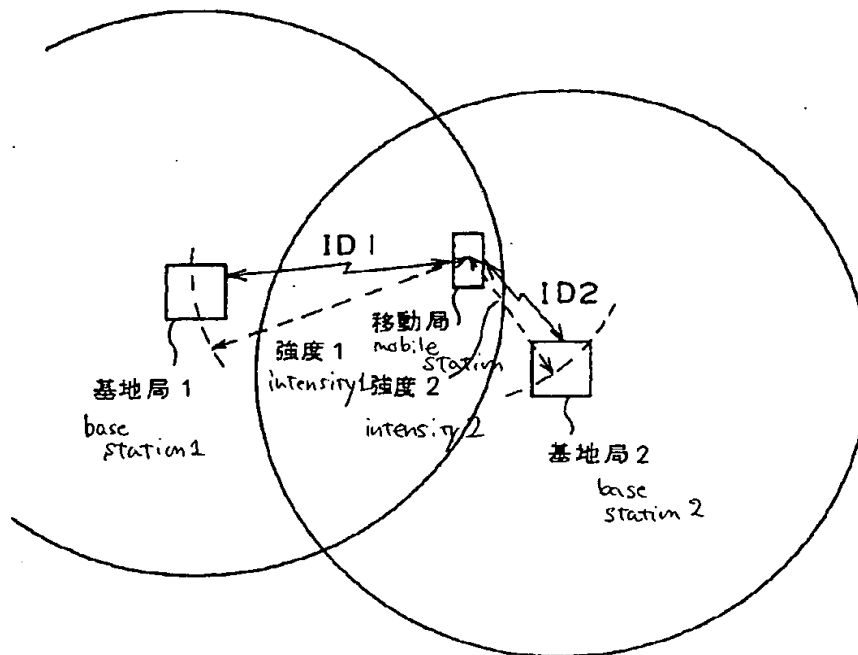
【図 22】



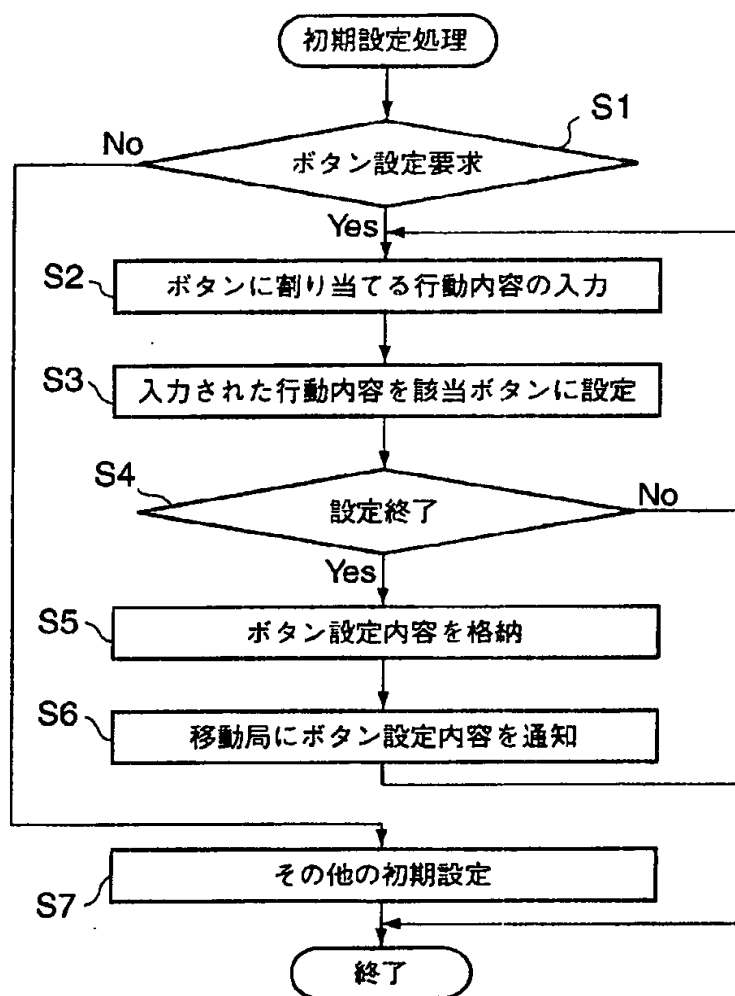
【図 8】



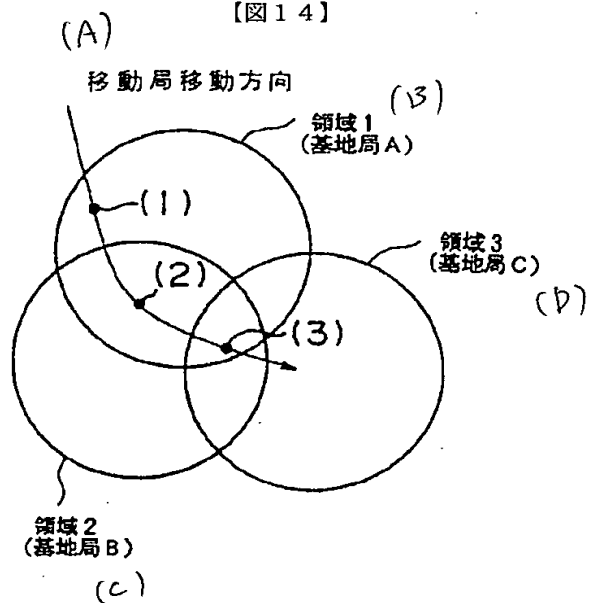
【図 13】



【図9】



【図14】



【図20】

端末位置情報回答

(a)

位置 (緯度経度)	時刻	ボタン状態

(b)

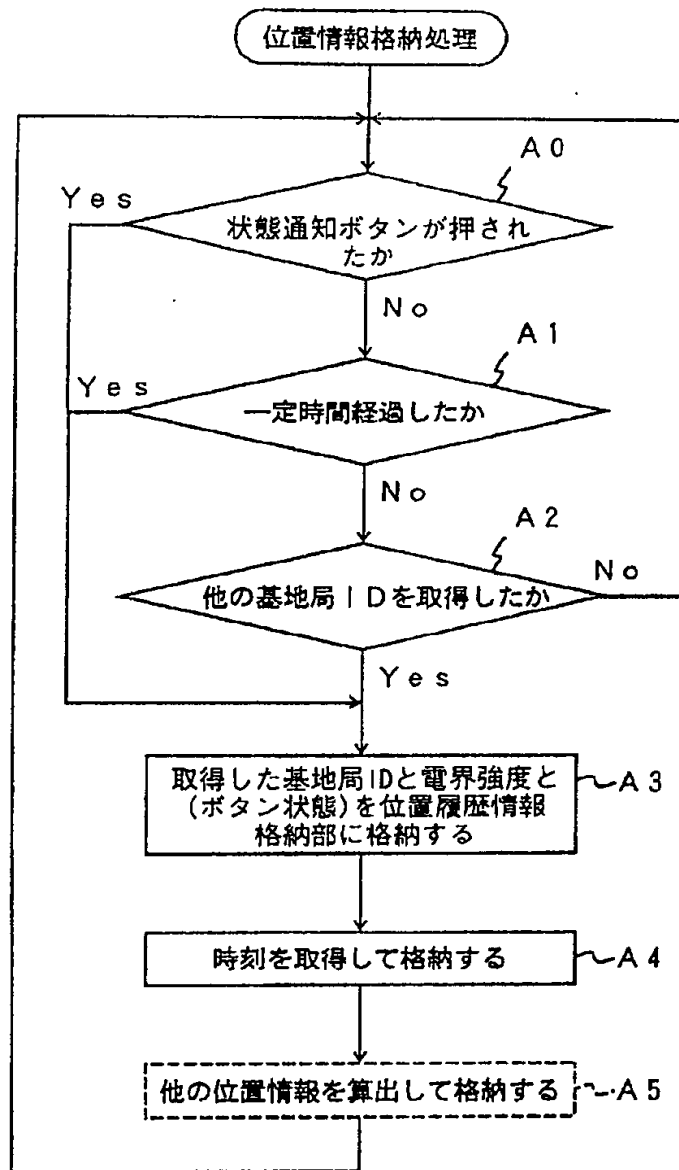
経路情報	空回場所情報	時刻	ボタン状態

【図24】

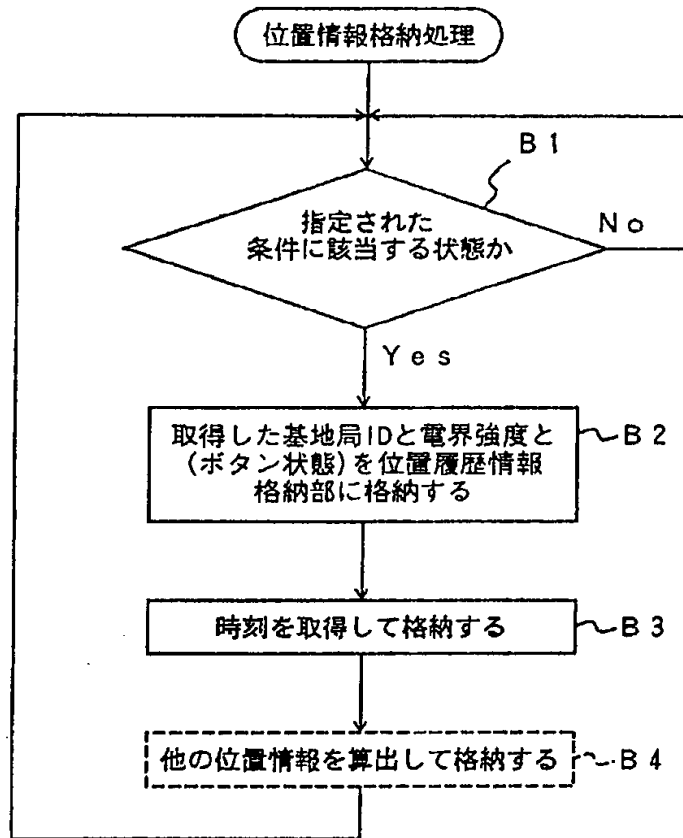
勤務表出力

氏名AAAA (電話番号 070XXXXXXX)				
勤務時間	行動時刻	行動内容	場所	住所
8:00	7:40.15	現地到着	〇〇工場	〇〇町〇〇丁目
	7:53.25	作業開始		
9:00	8:21.05	作業終了	〇〇工場	〇〇町〇〇丁目
10:00	8:43.58	現地出発		
11:00	11:03.41	現地到着	××工場	××町××丁目

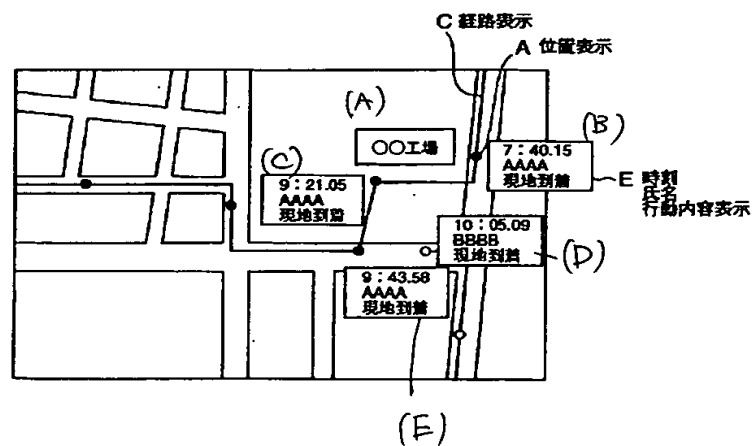
【図11】



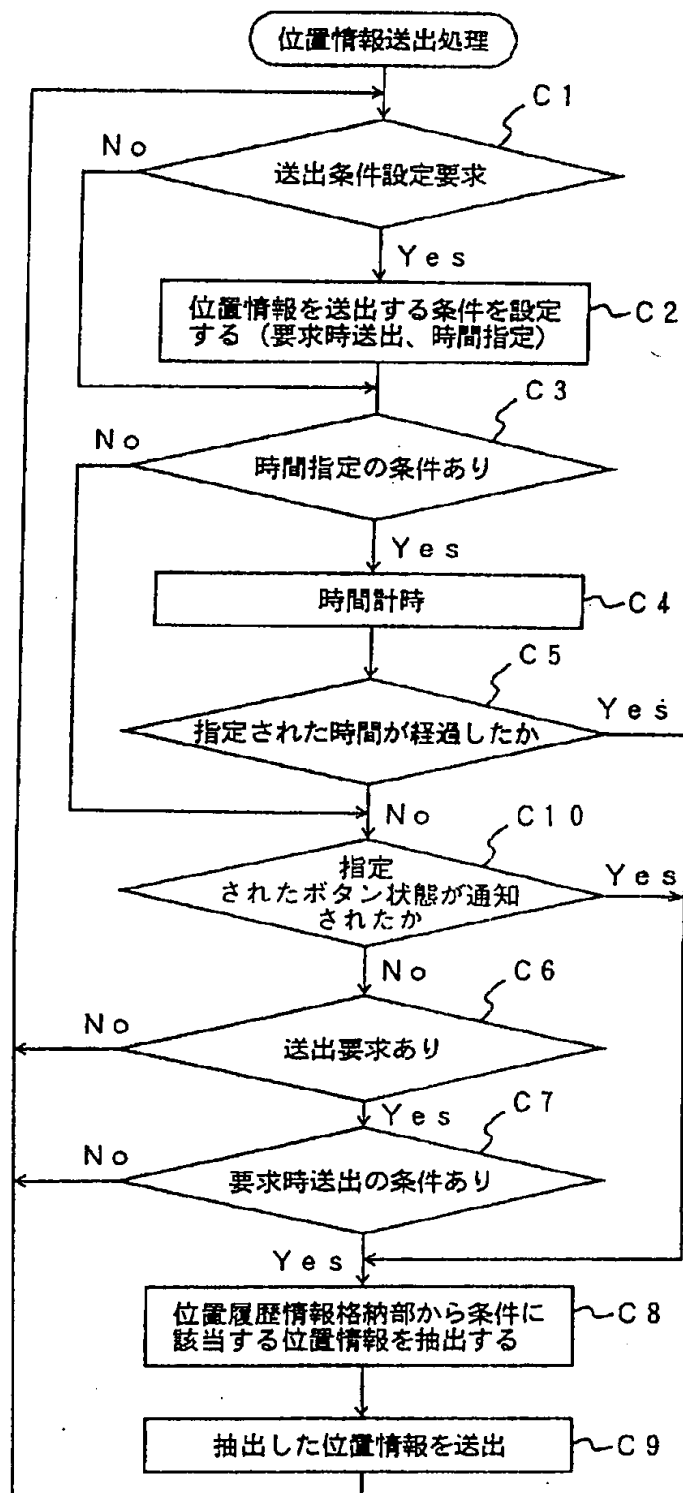
【図15】



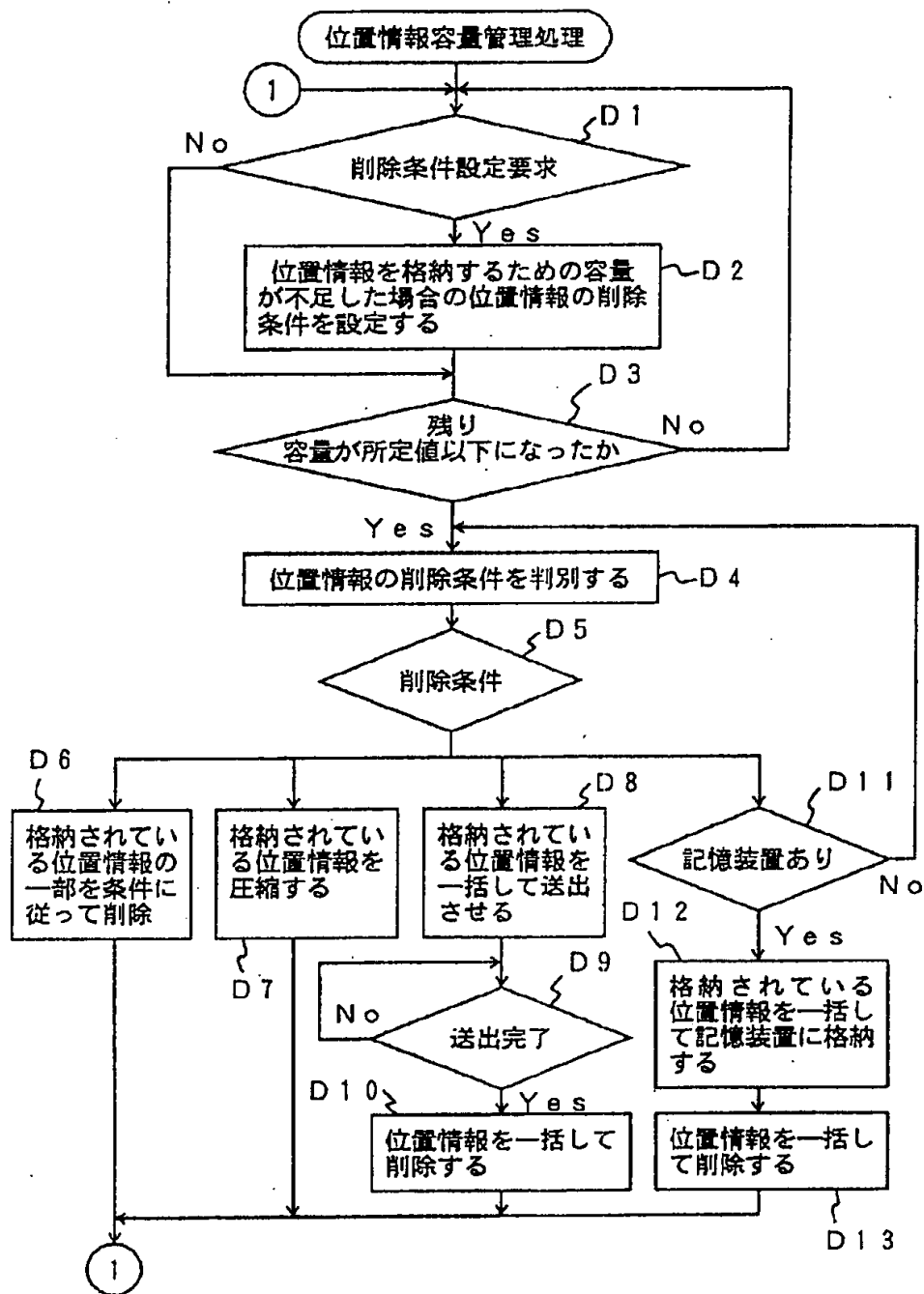
【図23】



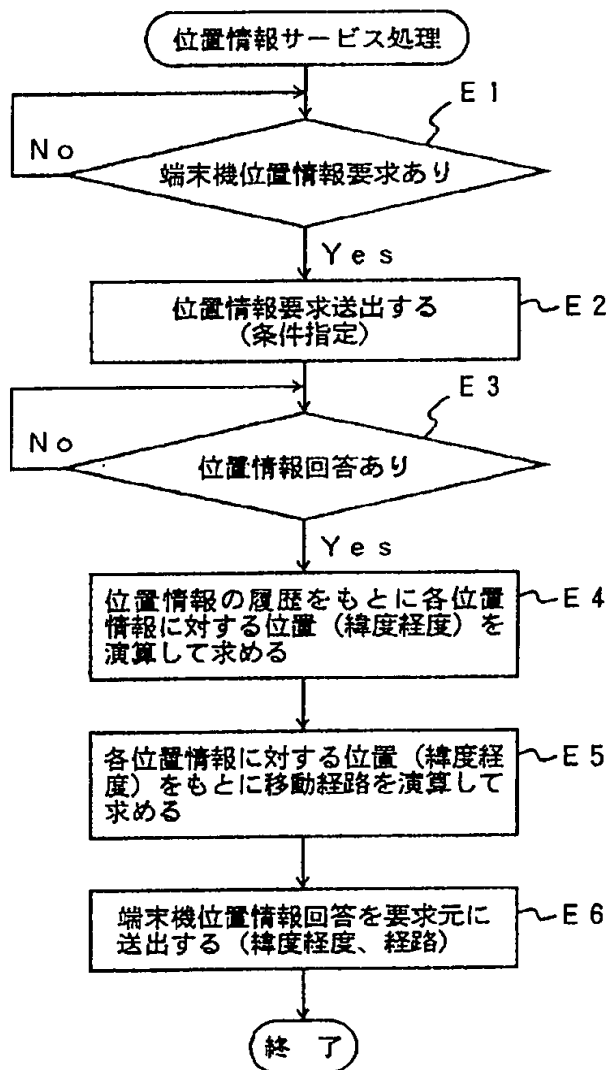
【図17】



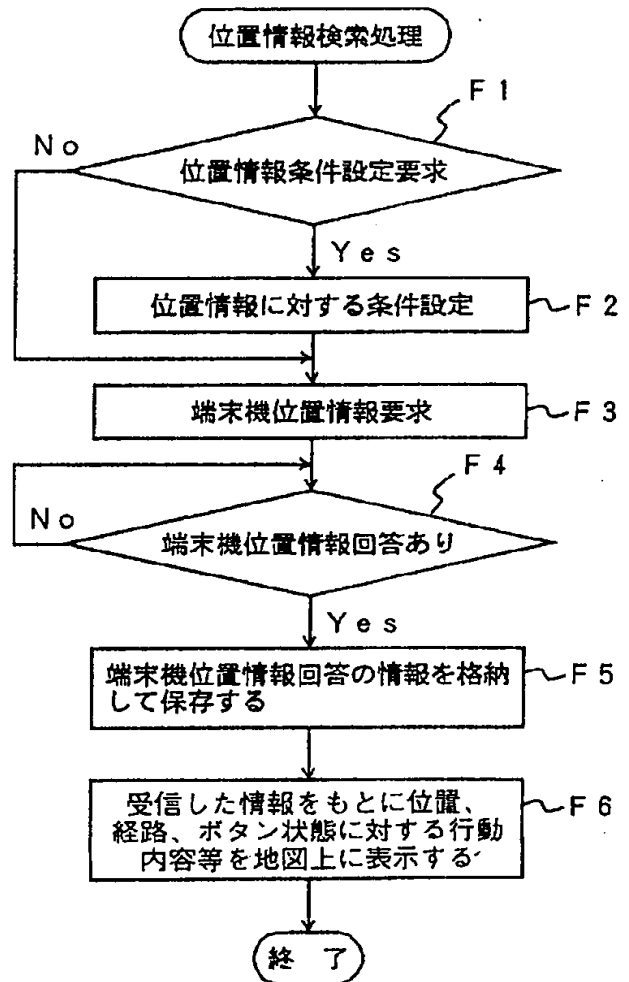
【図18】



【図 19】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 昇
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

(72)発明者 林 一郎
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

(72)発明者 森山 重樹
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

- (12) Japanese Unexamined Patent Application Publication
- (11) Publication No. 2000-106688
- (43) Publication Date: April 11, 2000
- (21) Application No. 11-212283
- (22) Application Date: July 27, 1999
- (31) Priority claimed Number: Patent application No. H10-213865
- (32) Priority date: July 29, 1998
- (33) Priority claimed country: Japan
- (71) Applicant: Toshiba Corp. 72 Horikawa-cho, Saiwai-ku,
Kawasaki, Kanagawa
- (72) Inventor: Osami KITAGAWA
c/o Head Office, Toshiba Corp. 1-1-1, Shibaura, Minato-
ku, Tokyo
- (72) Inventor: Yoshio OOSAWA
c/o Head Office, Toshiba Corp. 1-1-1, Shibaura, Minato-
ku, Tokyo
- (72) Inventor: Noboru SUZUKI
c/o Head Office, Toshiba Corp. 1-1-1, Shibaura, Minato-
ku, Tokyo
- (72) Inventor: Ichiro HAYASHI
c/o Head Office, Toshiba Corp. 1-1-1, Shibaura, Minato-
ku, Tokyo
- (72) Inventor: Shigeki MORIYAMA
c/o Head Office, Toshiba Corp. 1-1-1, Shibaura, Minato-
ku, Tokyo
- (74) Agent: Patent Attorney, Takehiko SUZUE (and other six)
- (54) [Title of the Invention] POSITION INFORMATION

RETRIEVAL SYSTEM AND MOBILE TERMINAL UNIT

(57) [Abstract]

[Object] To easily acquire the history of the position information on a mobile terminal unit without increasing any communication cost.

[Solving Means] The mobile terminal unit for implementing the communication through a base station 12 in a communication area corresponding to each of a plurality of base stations comprises a position information acquisition unit 54 for acquiring the position information of the present position, a position history information storage unit 58 for storing the position information, a position information storage unit storage unit 56 for successively storing the position information acquired by the position information acquisition unit 54 in the position history information storage unit 58 in the time series manner as the history, and a position information transmission instruction unit 80 for collectively transmitting a plurality of position information stored in the position history information storage unit 58.

[Claims]

[Claim 1] A mobile terminal unit implementing the communication in a communication area corresponding to each of a plurality of base stations via said base stations comprising: a position information acquiring means for acquiring the position information indicating the present position; a position history information storing means for storing the position information; a position information storing means for storing the position information acquired by said position information acquiring means successively in the time series as the history in said position history information storing means; and an information transmitting means for collectively transmitting a plurality of position information stored in said position history information storing means.

[Claim 2] A mobile terminal unit according to Claim 1, wherein the position information acquired by said position information acquiring means comprises the discrimination information specifying a communicable base station at the present position and the intensity of the electric field between said base station and said mobile station.

[Claim 3] A mobile terminal unit according to Claim 2, wherein said position information acquiring means acquires the position information on each base station if a plurality of communicable base stations are available at the present position.

[Claim 4] A mobile terminal unit according to any one of Claims 1 to 3, wherein said position information storing means adds the information on the storage time to said

position information, and stores it in said position history information storing means.

[Claim 5] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising a moving direction calculating means for calculating a possibly moving direction based on the history of the position information stored in said position history information storing means, wherein said position information storing means stores the information indicating the moving direction calculated by said moving direction calculating means in a position history information storing means together with said position information.

[Claim 6] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising a position calculating means for calculating the latitude and the longitude of the present position based on the history of the position information stored in said position history information storing means, wherein said position information storing means stores the information on the latitude and the longitude of the present position calculated by said position calculating means in a position history information storing means together with said position information.

[Claim 7] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising: a map information storing means with the position on the map and the information on the address are stored in a corresponding manner to each other; and an address calculating means for calculating the address of the present position based on the present position calculated by said position calculating means and the information stored by said map information storing means,

wherein said position information storing means stores the information on the address of the present position calculated by said address calculating means in a position history information storing means together with said position information.

[Claim 8] A mobile terminal unit according to Claim 1, wherein said position information storing means stores the position information acquired by said position information acquiring means in a position history information storing means at preset predetermined intervals.

[Claim 9] A mobile terminal unit according to Claim 1, wherein said position information storing means stores the position information acquired by said position information acquiring means in a position history information storing means when the position information on other communication areas is acquired by said position information acquiring means.

[Claim 10] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising: a condition receiving means for receiving position information storage conditions when storing the position information by said position information storing means; and a condition storing means for storing the position information storage conditions received by said condition receiving means, wherein said position information storing means stores the position information acquired by said position information acquiring means in said position history information storing means according to the position information storage conditions stored in said condition storing means.

[Claim 11] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising: a condition receiving means for receiving the position information extraction condition when extracting the position information transmitted from said information transmitting means; and a condition storing means for storing the position information extraction condition received by said condition receiving means, said information transmitting means comprising: position information extracting means for extracting the position information applicable to the history of the position information stored in said position history information storing means according to the position information extraction condition stored in said condition storing means; and a position information transmitting means for collectively transmitting the position information extracted by said position information extracting means.

[Claim 12] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising: a position information transmission request receiving means for inputting the position information request for the transmission of said position information from the outside; and a position information transmission instructing means for instructing the transmission of the position information to said information transmitting means when the position information request is inputted by said position information transmission request receiving means, wherein said information transmitting means collectively transmits the position information when instructed by said position

information transmission instructing means.

[Claim 13] A mobile terminal unit according to Claim 1, wherein said information transmitting means collectively transmits the position information stored in said position history information storing means in preset predetermined intervals.

[Claim 14] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising a position information deleting means which monitors the empty space of said position history information storing means and deletes a part of the position information stored in said position history information storing means according to the condition when the empty space is below a predetermined value.

[Claim 15] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising a position information compressing means which monitors the empty space of said position history information storing means and compresses the position information stored in said position history information storing means to reduce the amount of the information when the empty space is below a predetermined value.

[Claim 16] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising a collective transmitting and deleting means which monitors the empty space of said position history information storing means and collectively transmits the position information stored in said position history information storing means when the empty space is below a predetermined value, and collectively deletes the position information.

[Claim 17] A mobile terminal unit according to Claim 1,

further comprising a storing, saving and deleting means which monitors the empty space of said position history information storing means, collectively transmits the position information stored in said position history information storing means when the empty space is below a predetermined value, and collectively deletes the position information.

[Claim 18] A mobile terminal unit according to Claim 1, further comprising: a situation and state inputting means for inputting the situation and state information with a predetermined situation assigned thereto in advance; and a situation and state information storing means for successively storing the situation and state information inputted by said situation and state inputting means in a corresponding manner to the position information stored in said position history information storing means, wherein said information transmitting means collectively transmits the situation and state information stored by said situation and state information storing means together with the position information.

[Claim 19] A position information retrieval system comprising: a plurality of base stations implementing the communication within a communication area, respectively; a mobile terminal unit which implements the communication in the communication area by said base stations, acquires the position information indicating the present position and successively stores the acquired position information in the time series as the history, and collectively transmits the stored position information according to the

predetermined condition; a position information management system which acquires the history of the position information collectively transmitted by said mobile station, and executes the operation on the position of said mobile station based on said position information; and an information processing unit which acquires the result obtained by the operation by said position information management system, and implements the display on the position of said mobile station.

[Claim 20] A position information retrieval system according to Claim 19, wherein said mobile station successively stores the situation and state information with the predetermined situation assigned thereto in advance together with the position information, and transmits the information together with the position information, and wherein said information processing unit acquires the situation and state information transmitted from said mobile station via said position information management system, and implements the display on the predetermined situation of said mobile station.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to a position information retrieval system for checking the position of a mobile terminal unit from a remote place, and the mobile terminal unit used in the system.

[0002]

[Description of the Related Arts] In recent years, the

position information retrieval system has been devised not only for the regular sound communication but also the retrieval of the position of the terminal unit by utilizing the small zone system at the request of an information processing unit at a remote place by the maintenance of the radio communication infrastructure of the PHS (Personal Handyphone System).

[0003] This means that the output of the PHS terminal unit is about 10 mW, the output of a base station is about 20 mW, the communicable distance between the base station and the mobile terminal unit is within about 100 m, and since it is recognized that each terminal unit is present in a communication area (zone) of which base station, it can be specified that the PHS system is present in the zone, i.e., within 100 m from a place of installation of the base station (the place of installation is known).

[0004] The position information retrieval system utilizing a conventional small zone acquires the desired position information, i.e., the position of the base station at which the terminal unit to be retrieved is present in a following way. Firstly, when the position information retrieval is requested from the information processing unit, the PHS number of the objective mobile terminal unit is automatically dialed at a center station. Then, the phone line is connected to the objective mobile terminal unit via the base station having the mobile terminal unit in a cell thereof through a switching center.

[0005] When the line is connected between the center station and the mobile terminal unit, a code of the base

station with the line connected thereto (the base station ID) is recognized, and stored in the database of the center station. Since the recognition of the base station and the storage of the base station code are implemented in an instant, the line between the center station and the mobile terminal unit can be disconnected immediately.

[0006] The position information of the base station stored in this database is expressed by the code of the base station or the latitude or the longitude of the base station, and transmitted to the information processing unit requesting the position information retrieval.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention] As described above, the conventional position information retrieval system, can retrieve the position of the mobile terminal unit at the request of the information processing unit at a remote place.

[0008] However, in the conventional system, the position information of the base station in the zone in which the mobile terminal unit is present is acquired by connecting the line to the mobile terminal unit to be retrieved every time at the request for the position retrieval from the information processing unit, and the cost for the line connection is incurred as the line is connected.

[0009] In addition, when the position information retrieval is requested, the line is connected, and the present position of the mobile terminal unit is only acquired. Thus, in order to acquire the change of the movement of the mobile terminal unit, i.e., the history of

the position information, a request for acquiring the position information must be requested repeatedly, and the cost for the line connection is incurred every time, and the communication cost is increased thereby.

[0010] Further, the conventional position information retrieval system acquires only the present position of the mobile terminal unit, and even if the present position can be grasped, the situation at the place cannot be grasped. Thus, in the conventional system, the situation can only be imagined based on the present position.

[0011] The present invention has been made in light of the above circumstances, and the object of the present invention is, therefore, to provide a position information retrieval system and a mobile terminal unit which can easily acquire the history of the position information of the mobile terminal unit without increasing the communication cost.

[0012] Another object of the present invention is to provide a position information retrieval system and a mobile terminal unit which can easily acquire the history including the information indicating the situation of the mobile terminal unit together with the position information of the mobile terminal unit without increasing the communication cost.

[0013]

[Means for Solving the Problems] The mobile terminal unit of the present invention implementing the communication in a communication area corresponding to each of a plurality of base stations via the base stations comprises a position

information acquiring means for acquiring the position information indicating the present position, a position history information storing means for storing the position information, a position information storing means for storing the position information acquired by the position information acquiring means successively in time series as the history in the position history information storing means, and an information transmitting means for collectively transmitting a plurality of position information stored in the position history information storing means.

[0014]

[Embodiments] The embodiment of the present invention will be described below with reference to the attached drawings. Fig. 1 is a block diagram showing the system configuration of a position information retrieval system according to the present embodiment.

[0015] As shown in Fig. 1, the position information retrieval system according to the present embodiment comprises a mobile station 10, a base station 12, a PHS network 14, a public network 16, a position information management system 18, and an information processing unit 20. The present embodiment utilizes a small zone system radio communication system using the PHS (Personal Handyphone System).

[0016] The mobile station 10 (PHS terminal) implements the radio communication to/from the base station 12, and has the functions of storing the position information indicating from which base station 12 the presently located

communication area (zone) is acquired according to the elapse of time, the movement or the operation of a predetermined button as the history, extracting the position information following the designated condition according to the position information request (4) including the condition designation to the position information from the base station, and transmitting the position information collectively as the position information reply (5). The mobile station 10 can output the history of the stored position information by the direct connection to the information processing unit 20 without via the base station 12 or either network.

[0017] The base station 12 implements the radio communication to/from the mobile station 10, sets the identification information (the base station ID) specifying a base station specific thereto, and constantly transmits the signal notifying the base station ID (the fundamental configuration of PHS). The base station 12 transmits the position information request (4) to the objective mobile station 10 for retrieval of the position information when the position information request (3) is received via the PHS network 14, and transmits the position information reply (6) to the PHS network 14 when the position information reply (5) according to the position information request (4) is received.

[0018] The PHS network 14 integrates the plurality of base stations 12, and transmits the position information request (3) to the base station 12 with the objective mobile station 10 for the retrieval of the position information

present in the communication area thereof when the position information request (2) from the position information management system 18 is received via the public network 16, and transmits the position information reply (7) to the position information management system 18 via the public network 16 when the position information reply (6) according to this position information request (3) is received.

[0019] The public network 16 is a communication path for connecting the PHS network 14 to the position information management system 18, and includes an ISDN network.

[0020] The position information management system 18 is a system for providing services of implementing the position retrieval of the mobile station 10, and transmits the position information request (2) to the mobile station 10 to be retrieved when the terminal unit position information request (1) requesting for the acquisition of the position information on the predetermined mobile station 10 from the information processing unit 20, and implements the operation on the position (the latitude and the longitude) of the mobile station 10, the address and the position of the moving path, etc. based on the history of the position information included in the position information reply (7) when the position information reply (7) according to the position information request (2) is received, and transmits the result to the information processing unit 20 as the terminal unit position information reply (8).

[0021] The information processing unit 20 receives the provision of the position information retrieval services

provided by the position information management system 18 comprising a personal computer or the like, and has functions of transmitting the terminal unit position information request (1) for requesting the position information to the predetermined mobile station 10 to the position information management system 18 via the ISDN or the Internet, receiving the terminal unit position information reply (8) according to this terminal unit position information request (1), and displaying the position of the mobile station 10 based on the position information included in this terminal unit position information reply (8) (for example, the display of the position, the path, etc. on the map, a list display of the history of the position information, etc.).

[0022] Next, the configuration of the mobile station 10 is described. Fig. 2 is a block diagram showing the system configuration of the mobile station 10 according to the present embodiment. The mobile station 10 according to the present embodiment can be realized as a computer which reads a program recorded in a recording medium with the operation thereof controlled by this program, a portable information appliance having the radio communication function by the PHS and referred to as a so-called PDA (Personal Digital Assistant), a PHS terminal enabling the general sound communication, or a dedicated mobile terminal unit for the position information retrieval with the function for the sound communication omitted therefrom. The configuration of the dedicated mobile terminal unit for the position information retrieval will be described below

with reference to Figs. 6 and 7.

[0023] As shown in Fig. 2, the mobile station 10 according to the present embodiment comprises a CPU 30, a memory 31, a communication function unit 32, a speaker/microphone 33, a storage unit 35, a display device 36, a dial button 37, a function button 38, and a real time clock (RTC) 39.

[0024] The CPU 30 controls the entire system, and realizes various functions by the execution based on the program and the data stored in the memory 31. In the present embodiment, the function of acquiring the position information and storing and saving the position information as the history is realized by executing a position information communication program 31b to receive the position information request from the base station 12, and controlling the communication for transmitting the position information reply to the position information request and executing a position information management program 31c. The position information management program 31c realizes the position information storage function, the position information transmission function, and the position information capacity management (deletion) function. In the present embodiment, the position information comprises the discrimination information for specifying the base station (hereinafter, referred to as the "base station ID") and the information showing the intensity of the electric field from the base station, and further includes the information on the time of storage indicating the time when the information on the base station ID and the intensity of the electric field is stored, and the information on the

operating condition for the preset predetermined button (described later in more detail), i.e., the button state indicating which button is depressed (the information on the situation and condition with a predetermined situation assigned in advance).

[0025] The memory 31 is a storage unit dedicated for the read-out or readable/writable by the CPU 30, and stores programs and data. In the present embodiment, the programs such as a position information communication program 31b and a position information management program 31c are stored as necessary in addition to a control program 31a to control the fundamental functions of the mobile station 10. In addition, the memory 31 ensures data areas such as a position history information storage area 31d for storing the position information, a present position information storage area 31e for storing the present position information, a condition storage area 31f for storing the condition of the position information for acquiring and transmitting the position information, and a button setting storage area 31g for storing the information indicating predetermined situations set to buttons, for example, the information indicating the content of actions. The information stored in each area will be described below in more detail.

[0026] The communication function unit 32 implements the phone communication by wires or radio waves, and is realized by the PHS (Personal Handyphone System) as the radio communication, and can implement the data communication in addition to the communication by the

general sound communication. The configuration for the radio communication by the PHS of the communication function unit 32 will be described below in more detail (Fig. 3).

[0027] The speaker/microphone 33 is used in implementing the general sound communication via the communication function unit 32, outputs the sound from a caller side by the speaker, and inputs the sound to be notified to the caller by the microphone.

[0028] The storage unit 35 stores various programs (the control program 31a, the position information communication program 31b, the position information management program 31c, etc.) and the data (the information stored in the position history information storage area 31d, the present position information storage area 31e, the condition storage area 31f, etc.) The programs recorded in the recording medium handled in the storage unit 35 are read out on the memory 31 as necessary, and executed to realize various functions. The storage unit can read/write the data from/in a portable storage medium 35a..

[0029] The display device 36 displays the inputted data and the outputted result, and a message, etc. related to the communication control, and comprises, for example, an LCD (liquid crystal display). If the mobile station 10 is a portable information appliance, a tablet may be provided as the input device in an integrally laminated manner with a display surface of the display device 36.

[0030] The dial button 37 includes buttons indicating the numerals from 0 to 9 and a plurality of symbols which are

used for designating the phone number of a communication counter as the fundamental function of the mobile station 10, and in addition, used in implementing various settings for the functions provided in the mobile station 10.

[0031] The function button 38 is used for inputting various instructions to the functions provided in the mobile station 10. The function button 38 is allowed to similarly function as a state notification button 37a provided on the below-described dedicated mobile terminal unit by the combination with the preset predetermined dial button 37.

[0032] The RTC 39 supplies the clock information, and is used for acquiring the information on the calendar time.

[0033] Next, the communication function unit 32 will be described in more detail. Fig. 3 is a block diagram showing the detailed configuration of the communication function unit 32 shown in Fig. 2. In Fig. 3, circuits for the sound communication are omitted.

[0034] As shown in Fig. 3, the communication function unit 32 comprises an antenna 40, a reception circuit 41, a demodulation circuit 42, an ID detection circuit 43, an electric field intensity measurement circuit 44, a control circuit 45, a transmission circuit 46, a modulation circuit 47, and a transmission signal generation circuit 48.

[0035] The antenna 40 is used for transmitting/receiving the signal for the radio communication, and connected to the reception circuit 41 and the transmission circuit 46. The reception circuit 41 amplifies the signal received by the antenna 40, and outputs it to the demodulation circuit

42 and the electric field intensity measurement circuit 44. The demodulation circuit 42 demodulates the received signal amplified by the reception circuit 41, and outputs it to the ID detection circuit 43. The ID detection circuit 43 detects the identification information (the base station ID) for specifying the base station 12 included in the received signal based on the signal demodulated by the demodulation circuit 42. The electric field intensity measurement circuit 44 measures the intensity of the electric field between the circuit and the base station 12 capable of receiving the signal based on the received signal which is amplified by the reception circuit 41.

[0036] The control circuit 45 realizes various functions by controlling the entire communication function unit 32 under the control of the CPU 30, and controls the function for the sound communication in addition to the provision of the information indicating the base station ID detected by the ID detection circuit 43 and the intensity of the electric field measured by the electric field intensity measurement circuit 44 at the request of the CPU 30.

[0037] The transmission circuit 46 amplifies the signal demodulated by the modulation circuit 47 and transmits it through the antenna 40.

[0038] The modulation circuit 47 modulates the transmission signal generated by the transmission signal generation circuit 48, and outputs it to the transmission circuit 46. The transmission signal generation circuit 48 generates the transmission signal under the control of the control circuit 45, and outputs it to the modulation

circuit 47.

[0039] Next, a description is made on the mobile station 10 constituted for the mobile terminal unit dedicated for the position information retrieval (hereinafter, referred to as the "dedicated mobile terminal unit"). Fig. 4 shows a schematic configuration of the dedicated mobile terminal unit, and Fig. 5 is a block diagram showing the system configuration of the dedicated mobile terminal unit. In the configuration shown in the block diagram in Fig. 5, the components provided for implementing the general sound communication in the block diagram in Fig. 2, i.e., the speaker/microphone 33, the dial button 37, and the function button 38 are deleted, and other functions are operated similar to those in Fig. 2, and the detailed description thereof is omitted. However, the state notification button 37a is provided on the dedicated mobile terminal unit.

[0040] The dedicated mobile terminal unit shown in Fig. 4(a) is capable of accumulating the history of the position information of a relatively large capacity, and a battery operable for a long time (not shown in the figure) together with the storage unit 35 of a relatively large capacity is mounted on the dedicated mobile terminal unit shown in Fig. 4(a). The antenna 40, etc. are stored in a box. In the dedicated mobile terminal unit shown in Fig. 4(b), the storage unit 35 (the portable storage unit 35a) can be omitted so as to reduce the size and the weight (in this case, the programs are provided in non-volatile memories).

[0041] As shown in Figs. 4(a), (b), the dedicated mobile terminal unit includes the state notification button 37a

including a plurality of buttons for recording the history of the information indicating the situation of the content of action, etc. together with the position information, and a button content display unit (36) which are provided on an upper surface of the box. In an example shown in Figs. 4(a), (b), five buttons (a first button through a fifth button) are provided. The information indicating the predetermined situation in the information processing unit 20 in advance, for example, the information indicating the content of action is assigned for each button of the state notification button 37a, and the set content thereof is stored in the button setting storage area 31g of the memory 31 as the button setting content (the button setting content will be described below in more detail (Figs. 9 and 10)).

[0042] In the example shown in Fig. 4(b), the contents of action of the "arrival at site", "start of work", "completion of work", "departure from site", and "emergency" are assigned to the first, second, third, fourth and fifth buttons, respectively.

[0043] The button content indication unit indicates the character string indicating the content of action based on the information stored in the button setting storage area 31g by, for example, the display device 36, and the character string of the "arrival at site" corresponding to the first button is indicated. The button to be operated in starting the work can be easily determined thereby.

[0044] The display device 36 can be omitted in order to simplify the configuration of the dedicated mobile terminal

unit, and in this case, the content of action assigned to each button can be indicated to users by sticking a seal or the like with the content of action printed thereon in the button content indication unit.

[0045] Fig. 6 is a block diagram showing the configuration of the functions which can be realized by executing by the CPU 30 the programs such as the control program 31a, the position information communication program 31b, and the position information management program 31c in the system configuration shown in Fig. 2.

[0046] As shown in Fig. 6, the mobile station 10 realizes the functions of a condition reception unit 50, a condition storage unit 52, a position information acquisition unit 54, a position information storage unit 56, a position history information storage unit 58, a state notification acquisition unit 59, a time acquisition unit 60, an information calculation unit 62, a moving direction calculation unit 64, an address calculation unit 65, a map information storage unit 66, a position calculation unit 68, a base station information storage unit 69, a position history management unit 70, a position information deletion unit 72, a position information compression unit 74, a collective transmission and deletion unit 76, a storage, save and deletion unit 78, a position information transmission request reception unit 79, an information transmission unit 80, a position information extraction unit 82, a position information transmission unit 84, a position information transmission instruction unit 86, and a time clocking unit 88.

[0047] The condition reception unit 50 receives various conditions and stores them in the condition storage unit 52 according to the instruction inputted by the instruction notified from the position information management system 18 (the information processing unit 20) acquired via the base station 12 or by the operation by the dial button 37 and the function button 38. The condition information received by the condition reception unit 50 includes the position information storage condition when storing the position information, the position information extraction condition when extracting the position information to be transmitted from the history of the position information, and the position information transmission condition indicating the timing for transmitting the position information stored as the history to the base station 12.

[0048] The condition storage unit 52 stores the condition information received by the condition reception unit 50 (the position information storage condition, the position information extraction condition, and the position information transmission condition).

[0049] The position information acquisition unit 54 stores the base station ID acquired by the communication function unit 32 and the information on the intensity of the electric field and notified them to the position information storage unit 56.

[0050] The position information storage unit 56 stores the base station ID acquired by the position information acquisition unit 54 and the information on the intensity of the electric field in the position history information

storage unit 58. The position information storage unit 56 stores the information acquired by the state notification acquisition unit 59, the time acquisition unit 60 and the information calculation unit 62 in the position history information storage unit 58 together with the base station ID and the information on the intensity of the electric field. The position information storage unit 56 stores various information as the history of the position information in the position history information storage unit 58 according to the position information storage condition stored in the condition storage unit 52.

[0051] The history of the position information is stored in the position history information storage unit 58 by the position information storage unit 56. In the present embodiment, the position information comprises the base station ID and the information on the intensity of the electric field, and additionally comprises the information on the storage time and the information of the button state (when the predetermined button dial button 37 and the function button 38 (the specific combination) or the state notification button 37a are operated).

[0052] The state notification acquisition unit 59 acquires the information on the button state inputted by the operation for the dial button 37 and the function button 38 (the specific combination) or the state notification button 37a, and notifies it to the position information storage unit 56.

[0053] The time acquisition unit 60 acquires the information on the time from the RTC 39, and notifies it to

the position information storage unit 56.

[0054] The information calculation unit 62 includes the function for calculating other information by the moving direction calculation unit 64, the address calculation unit 65, the map information storage unit 66, the position calculation unit 68 and the base station information storage unit 69 based on the position information which is previously stored in the position history information storage unit 58.

[0055] The moving direction calculation unit 64 calculates the moving direction in which the mobile station 10 possibly moves in future from the change based on the position information previously stored in the position history information storage unit 58, and notifies it to the position information storage unit 56.

[0056] The address calculation unit 65 refers to the map information stored in the map information storage unit 66 based on the present position (the latitude and the longitude) calculated based on the present position information stored in the position history information storage unit 58 by the position calculation unit 68, acquires the address of the present position, and notifies it to the position information storage unit 56.

[0057] In the map information storage unit 66, the position information indicating the characteristic positions indicated on the map, for example, the positions of roads (intersections, etc.), public facilities, buildings, plants and parks is stored in a corresponding manner to the addresses corresponding thereto.

[0058] The position calculation unit 68 calculates the present position (the latitude and the longitude) based on the present position information stored in the position history information storage unit 58 (the base station ID, and the intensity of the electric field) and the base station information stored in the base station information storage unit 69 (the position of the base station (the latitude and the longitude or the address), the transmission power of the base station, the antenna installation height, etc.), and notifies it to the position information storage unit 56.

[0059] The base station information storage unit 69 stores the information indicating the base station ID and the position (the latitude and the longitude or the address) of each base station, the transmission power of the base station, the antenna installation height, etc. for each base station 12.

[0060] The information calculation unit 62 can be realized in the case where, for example, a storage unit of large storage capacity can be connected since the amount of the information stored in the map information storage unit 66 and the base station information storage unit 69 is large. However, it also can be realized without ensuring a large storage capacity if the amount of the information is reduced by limiting the objective area for the position information retrieval of the mobile station 10, and storing only the base station information and the map information of the base station 12 present in this area. In addition, the base station information and the map information can be

acquired from the position information management system 18 or the like by the communication as necessary.

[0061] The position history management unit 70 manages the empty space changing by the storage of the position information in the position history information storage unit 58, and executes the processing in order to ensure the empty space when the empty space is below the predetermined value. The position history management unit 70 can selectively execute the functions of the position information deletion unit 72, the position information compression unit 74, the collective transmission and deletion unit 76, and the storage, save and deletion unit 78 in order to ensure the empty space of the position history information storage unit 58.

[0062] The position information deletion unit 72 deletes a part of the position information stored in the position history information storage unit 58 according to the condition, and deletes the old position information for the part in which the predetermined empty space is ensured based on the information of the stored time added to each position information.

[0063] The position information compression unit 74 reduces the amount of the information by compressing the quantity of the stored position information when the empty space is below the predetermined value by using methods of merging the position information which can be merged, deleting the position information in the middle of the history in a thinning-out manner, or compressing the data using a predetermined data compression system.

[0064] The collective transmission and deletion unit 76 ensures the empty space by transmitting the position information stored in the position history information storage unit 58 to the base station 12 (to the position information management system 18) via the position information transmission unit 84 when the empty space is below the predetermined value, and collectively deleting the position information stored in the position history information storage unit 58.

[0065] The storage, save and deletion unit 78 ensures the empty space by storing and saving the position information stored in the position history information storage unit 58 in the storage unit 35 when the external storage unit (the storage unit 35) is connected to the mobile station 10, and collectively deleting the position information stored in the position history information storage unit 58.

[0066] The position information transmission request reception unit 79 receives the position information request from the information processing unit 20 via the base station 12, and notifies it to the position information transmission instruction unit 86. When the position information transmission request reception unit 79 receives the position information request, the position information extraction condition is received by the condition reception unit 50 at the same time.

[0067] The information transmission unit 80 transmits the history of the position information stored in the position history information storage unit 58 to the base station 12 (to the position information management system 18), and has

the functions of the position information extraction unit 82 and the position information transmission unit 84.

[0068] The position information extraction unit 82 extracts the applicable position information from the position history information storage unit 58 based on the position information extraction condition stored in the condition storage unit 52, and notifies it to the position information transmission unit 84. When no position information extraction condition is specified, all the position information stored in the position history information storage unit 58 is collectively extracted.

[0069] The position information transmission unit 84 transmits the history of the position information extracted by the position information extraction unit 82 to the base station 12 as the information of the position information reply.

[0070] The position information transmission instruction unit 86 instruct the transmission and execution of the position information to the information transmission unit 80 according to the position information transmission condition stored in the condition storage unit 52. Conditions in that the position information transmission instruction unit 86 instructs the transmission and execution of the position information include a case when the position information request is notified from the position information transmission request reception unit 79, a case when the time designated as the position information transmission condition is elapsed, a case when the predetermined button designated as the position information

transmission condition is operated, and the state notification is inputted, and a combination of the above-described cases.

[0071] The time clocking unit 88 clocks the time according to the position information transmission condition (time designation) stored in the condition storage unit 52, and detects the time of instructing the transmission and execution of the position information.

[0072] Next, the configuration of the position information management system 18 will be described. The position information management system 18 reads, for example, a program recorded in a recording medium, and is realized by a computer which controls the operation by this program.

[0073] As shown in Fig. 7, the position information management system 18 according to the present embodiment has functions of a CPU 90, a memory 92, a terminal unit database 94, a base station database 95, a map database 96, and a communication unit 98 together with input devices and display devices not shown in the figure.

[0074] The CPU 90 controls the entire system, and realizes various functions by implementing the execution based on the programs and the data stored in the memory 92. In the present embodiment, the service of the position information retrieval for the mobile station 10 requested from the information processing unit 20 is provided by executing a position information service program 92b. The CPU 90 realizes the function of operating the position (the latitude and the longitude, the address) based on the history of the acquired position information by receiving

the terminal unit position information request from the information processing unit 20 by executing a position information communication program 92c, controlling the communication for transmitting the terminal unit position information reply to the terminal unit position information request to the information processing unit 20, and executing the position information communication program 92c.

[0075] The memory 92 is a storage unit dedicated for the read-out or readable/writable by the CPU 90, and stores the programs and data. In the present embodiment, a control program 92a for controlling the fundamental functions of the position information management system 18, and, as necessary, a position information service program 92b are stored. The position information service program 92b includes programs such as the position information communication program 92c and a position information operation program 92d.

[0076] The memory 92 ensures a position history information storage area for storing the position information acquired from the mobile station 10 and an area (not shown in the figure) for storing the information such as the position (the latitude and the longitude) and the address of the mobile station 10 calculated based on the history of the position information. The terminal unit database 94 registers the information on the objective mobile station 10 for the position information retrieval.

[0077] In the base station database 95, the information on the base station 12 installed in the objective area for the

position information retrieval is registered for calculating the position (the latitude and the longitude) of the mobile station 10 based on the position information, and the information indicating the base station ID and the position (the latitude and the longitude or the address) of each base station, the transmission power of the base station and the antenna installation height, etc. is stored for each base station 12.

[0078] In the map database 96, the position information indicating the characteristic positions indicated on the map, for example, the positions of roads (intersections, etc.), public facilities, buildings, plants and parks is stored in a corresponding manner to the addresses corresponding thereto. The communication unit 98 implements the communication via the ISDN, the leased line (the Internet), etc.

[0079] The storage unit 99 stores various programs (the control program 92a, the position information service program 92b, etc.) and the data (the history of the position information acquired from the mobile station 10, etc.). The program recorded in the recording medium handled in the storage unit 99 is read out on the memory 92 as necessary, and executed to realize various functions.

[0080] Next, the configuration of the information processing unit 20 will be described. The information processing unit 20 according to the present embodiment reads, for example, a program recorded in a recording medium, and is realized by a computer which controls the operation by this program.

[0081] As shown in Fig. 8, the information processing unit 20 according to the present embodiment has functions of a CPU 100, a memory 102, a storage unit 104, a display device 106, an input device 108, a communication unit 110, and a map database 112.

[0082] The CPU 100 controls the entire system, and realizes various functions by implementing the execution based on the programs and the data stored in the memory 102. In the present embodiment, the terminal unit position information request to the position information management system 18 is transmitted and the communication for receiving the terminal unit position information reply to the terminal unit position information request is controlled by executing the position information communication program 102b, and the request for the position information retrieval from users is inputted, and the position of the mobile station 10 is indicated (for example, indication of the position, the path, etc. on the map, the list indication of the history of the position information, etc.) based on the position information included in the terminal unit position information reply acquired for this request by executing the retrieval program 102c.

[0083] The memory 102 is a read-only or readable/writable storage unit by the CPU 100, and stores programs and data. In the present embodiment, the control program 102a for controlling the fundamental functions of the information processing unit 20, and programs such as the position information communication program 102b and the retrieval

program 102c, as necessary, are stored. The memory 102 ensures various data areas in addition to a position information storage area 102d for storing the information on the position of the mobile station 10 received from the position information management system 18, and a button setting storage area 102e for storing the information (for example, the content of action) indicating the predetermined situation assigned to the state notification button 37a of the dedicated mobile terminal unit or assigned to the combination of the predetermined dial button 37 with the function button 38. When indicating the position of the mobile station 10 based on the position information, the content of action set in a button setting storage area 102e corresponding to the information on the button state added to the position information can be indicated together.

[0084] The storage unit 104 stores various programs (the control program 102a, the position information communication program 102b, the retrieval program 102c, etc.) and the data (the information on the position of the mobile station 10 acquired from the position information management system 18 stored in the position information storage area 102d, etc.). The programs and the data recorded in the recording medium handled in the storage unit 104 are read on the memory 102, as necessary, and executed to realize various functions. In addition, the storage unit 35 can read/write the data from/in the portable storage medium 104a, and can read/write the data from/in the portable storage medium 35a handled by the

mobile station 10.

[0085] The display device 106 indicates various information, and indicates the map based on the map information stored in the map database 112, and the position or the path of the mobile station 10 on this map as a retrieval program 102c is executed.

[0086] The input device 108 inputs various information.

[0087] The communication unit 110 can input the history of the position information stored in the memory 31 (the position history information storage unit 58) of the mobile station 10 by directly connecting the mobile station 10 in addition to the communication via the ISDN, the leased line (the Internet), etc.

[0088] In the map database 112, the position information indicating the characteristic positions indicated on the map, for example, the positions of roads (intersections, etc.), public facilities, buildings, plants and parks is stored in a corresponding manner to the addresses corresponding thereto.

[0089] Next, the operation of the position information retrieval system according to the present embodiment will be described. Firstly, the initialization for utilizing the position information management system 18 executed in the information processing unit 20 will be described with reference to the flowchart shown in Fig. 9. The initialization includes various processing settings (STEP S7), and the information indicating the predetermined situation, for example, the information indicating the content of action can be assigned to a button provided on

the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit).

[0090] Firstly, when the button setting request is instructed in the initialization (STEP S1), the CPU 100 of the information processing unit 20 shown in Fig. 8 inputs the information indicating the predetermined situation assigned to the predetermined button provided on the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit), for example, the information indicating the content of action (STEP S2). The input of the content of action is selected among a plurality of contents of action prepared in advance, or the character string indicating the content of action is inputted by the operation of the input device 108. The CPU 100 assigns the inputted content of action to the predetermined button among the plurality of buttons (STEP S3). For example, in the case of the dedicated mobile terminal unit shown in Fig. 4, the content of action of "Arrival at site" is assigned to the first button.

[0091] The above-described inputting and setting works of the content of action are implemented to each predetermined button provided on the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit) (STEP S4). In the dedicated mobile terminal unit shown in Figs. 4 and 5, setting is implemented to each of the plurality of buttons (for example, the first to fifth buttons) provided on the state notification button 37a. On the other hand, setting is implemented to the combination of the dial button 37 and the function button 38 in the mobile station 10 having the dial button 37 and the function button 38 such as the PHS terminal capable of achieving the general sound

communication shown in Fig. 2.

[0092] When setting is completed, the CPU 100 stores the inputted button setting content in the button setting storage area 102e of the memory 102 (STEP S5). The CPU 100 notifies the button setting content to the mobile station 10, and stores the button setting content in each mobile station 10 (STEP S6). The information processing unit 20 may notify the content to the mobile station 10 via the position information management system 18, the public network 16, the PHS network 14, and the base station 12, or may notify the content with the mobile station 10 in a directly connected state. However, the notification of the button setting content can be omitted if the button state is only stored, and indication of the content of action in the button content indication unit is unnecessary in the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit).

[0093] Fig. 10 shows an example of the button setting content set to each button of the state notification button 37a provided on the dedicated mobile terminal unit. In the example shown in Fig. 10, the contents of action of the "arrival at site", "start of work", "completion of work", "departure from site", and "emergency" are assigned to the first, second, third, fourth and fifth buttons, respectively. The button setting content is stored in the button setting storage area 102e in the memory 102 of the information processing unit 20 and the button setting storage area 31g in the memory 31 of the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit).

[0094] Next, the operation in the mobile station 10 will

be described. Firstly, the position information storage will be described with reference to the flowchart shown in Fig. 11. Here, the condition for storing the position information acquired at the position is assumed to be set when the state notification button 37a with the content of action assigned thereto (in the case of the dedicated mobile terminal unit) or the combination of the predetermined buttons (in the case of the configuration in Fig. 2) are depressed, when the preset time is elapsed, or when the mobile station 10 is moved and enters the communication area (zone) of the other base station 12 as the condition of storage of the position information.

[0095] Basically, as shown in Fig. 12, the information indicating (a) the base station ID, (b) the intensity of the electric field and (c) the storage time is stored in the position history information storage unit 58 in a corresponding manner. When the state notification button 37a with the content of action assigned thereto or the combination of the predetermined buttons are depressed, the information on the button state indicating which button is depressed is stored together with the information indicating (a) the base station ID, (b) the intensity of the electric field and (c) the storage time in a corresponding manner.

[0096] When the position information acquisition unit 54 acquires the base station ID specific to each base station which is constantly transmitted from each base station 12, it acquires the information on the intensity of the electric field between the base station 12 and this unit

together with the base station ID.

[0097] The position information storage unit 56 maintains the set of the base station ID acquired by the position information acquisition unit 54 and the intensity of the electric field from the base station 12 as the present position information.

[0098] The position information storage unit 56 stores the information indicating the acquired base station ID and intensity of the electric field in the position history information storage unit 58 (STEP A3) when the preset time is elapsed (STEP A1), or when the base station ID different from the base station ID of the present position information is acquired by the position information acquisition unit 54 (STEP A2). The position information storage unit 56 stores the information in a corresponding manner to the information at the time when acquired by the time acquisition unit 60.

[0099] In addition, when the state notification button 37a or the combination of the predetermined buttons is depressed irrespective of the elapse of the predetermined time or the entering of the other base station 12 in the communication area (zone) (STEP A0), the position information storage unit 56 stores the information indicating the acquired base station ID and intensity of the electric field in the position history information storage unit 58 in a corresponding manner to the button state indicating the depressed button (STEP A3).

[0100] For example, when a user carrying the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit) arrives at

his destination, he is supposed to depress the first button of the state notification button 37a with "arrival at site" assigned thereto. The button state indicating "arrival at site" can be stored together with the position information.

[0101] When the button is depressed, the position information can be set not to be acquired. When the state notification button 37a or the combination of the predetermined buttons is depressed, the button state is temporarily stored (only the button state which is depressed last is stored), and when the predetermined time is elapsed, or when the other base station ID is acquired, the button state is temporarily stored together with the acquired position information, and the button information is stored.

[0102] Fig. 13 shows the way of acquiring information on the base station ID and the intensity of the electric field. For example, as shown in Fig. 13, when the mobile station 10 is present in a common area to the communication area of the base station 1 and the communication area of the base station 2, the base station ID (ID1, ID2) of the base stations 1, 2 can be acquired. In addition, the respective intensity of the electric field (the intensity 1 and the intensity 2) can be acquired by measuring the intensity of the electric field between the base stations and the mobile station.

[0103] As a result, for example, as shown in Fig. 14, when the mobile station 10 is moved and passes through an area 1, an area 2, and an area 3 indicating the communication areas of different base stations 12, the information on the base

station ID and the intensity of the electric field acquired at each position is stored in the position history information storage unit 58 (in the example shown in Fig. 14, the information is stored only at the predetermined time interval).

[0104] For example, at the position (1) in Fig. 14, the mobile station is present only in the area 1, the base station ID "A" of the area 1 and the information on, for example, the intensity of the electric field "2" are stored in a corresponding manner.

[0105] At the position (2) in Fig. 14, the mobile station 10 is present in the area common to the areas 1 and 2, and as shown in Fig. 12, the base station ID and the information on the intensity of the electric field corresponding to each area, i.e., the information on the base station ID "A" and the intensity of the electric field "8" in the area 1, and the base station ID "B" and the intensity of the electric field "1" in the area 2 is stored in the position history information storage unit 58 in a corresponding manner to each other.

[0106] Further, at the position (3) in Fig. 14, the mobile station 10 is present in the area common to the areas 1, 2 and 3, and similarly as shown in Fig. 12, the information the base station ID "A" and the intensity of the electric field "1" in the area 1, the base station ID "B" and the intensity of the electric field "3" in the area 2, and the base station ID "C" and the intensity of the electric field "1" in the area 3 is stored in the position history information storage unit 58 in a corresponding manner to

each other.

[0107] In order to simplify the description in Figs. 13 and 14, an example of the situation with two or three base stations 12 installed therein is used for the description. However, in order to correctly calculate the position (the latitude and the longitude) of the mobile station 10 based on the base station information, the position information on at least three base stations 12, preferably, three to seven base stations 12, and more preferably, at least top three base stations 12 with the high intensity of the electric field among at least three base stations 12 is stored. If the lower position detection accuracy is permitted, only the position information on two base stations 12 may be acceptable.

[0108] As described above, the position information storage unit 56 can store the position information ((a) the base station ID, (b) the intensity of the electric field, and (c) the storage time) according to the present position of the mobile station 10 as the history successively in a time series. When the state notification button 37a or the combination of the predetermined buttons is depressed, the button state information can also be successively stored in a corresponding manner to the position information.

[0109] In addition, as the position information stored in the position history information storage unit 58 as shown in Fig. 12, the information on (d) the advancing direction, (e) the address and (f) the latitude and the longitude in addition to the information on the base station ID, the intensity of the electric field and the storage time can be

selectively calculated and stored (Fig. 11, STEP A 5).

[0110] For example, the information on (d) the advancing direction can be stored by calculating the moving direction that the mobile station 10 possibly moves in future from the change based on the plurality of position information stored in the position history information storage unit 58 in advance by the moving direction calculation unit 64.

For simplification, for example, when (a) the base station ID with (b) the intensity of the electric field being higher as (c) the storage time is changed is present, the mobile station is moved in the direction of the base station 12 indicated by the base station ID.

[0111] In addition, the information on (f) the latitude and the longitude can be stored by calculating the present position (the latitude and the longitude) based on the present position information stored in the position history information storage unit 58 (the base station ID, the intensity of the electric field) and the base station information stored in the base station information storage unit 69 (the position of the base station (the latitude and the longitude or the address), the transmission power of the base station, the antenna installation height, etc.) by the position calculation unit 68.

[0112] The information on (e) the address can be stored by acquiring the address of the present position by the position calculation unit 68 with reference to the map information stored in the map information storage unit 66 from the present position (the latitude and the longitude) calculated based on the present position information stored

in the position history information storage unit 58.

[0113] The information calculation unit 62 is not always necessary, and it is unnecessary when the information is calculated based on the position information in the position information management system 18. However, it is effective when outputting the information stored in the position history information storage unit 58 of the mobile station 10 by the direct connection to the information processing unit 20, or when supplying the information via the portable storage medium 35a.

[0114] In the description using the flowchart in Fig. 11, the conditions of storing the position information include the case in which the state notification button 37a or the predetermined button with the content of action assigned thereto is depressed, the case in which the preset time is elapsed, or the case in which the mobile station 10 is moved and enters the communication area (zone) of the other base station 12. However, as shown in the flowchart in Fig. 15, the position information can be stored in the position information storage condition stored in the condition storage unit 52.

[0115] Fig. 16 shows the specific content of the position information storage conditions stored in the condition storage unit 52. This position information storage conditions are preset as described above by receiving the instruction notified from the information processing unit 20 at an arbitrary timing or the instruction inputted by the operation by the dial button 37 and the function button 38 by the condition reception unit 50.

[0116] As shown in Fig. 16, the position information storage conditions include "present information" indicating that the position information is stored when the position information is requested, "total items" indicating that the position information is stored in all cases applicable to, for example, the conditions in Fig. 11 (STEPS A0, A1 and A2), "time range" indicating that the position information is stored in the case applicable to, for example, the conditions in Fig. 11 (STEPS A0, A1 and A2) within the designated time range (to be designated by the calendar time), "area range" indicating that the position information is stored in the case applicable to, for example, the condition in Fig. 11 (STEPS A0, A1 and A2) in a range designated by the address or the position (the latitude and the longitude) (for example, the designated range by two diagonally arranged points indicating a rectangle, "number of items" indicating that the position information of the designated number is stored, and "button state" indicating that the position information is stored only when the predetermined button state is inputted, for example, when the button state with "arrival at site" and "departure from site" assigned thereto is inputted. However, the position information is stored according to the other conditions for "button state", and only the predetermined button state may be stored for the button state.

[0117] The position information storage condition can be designated to the condition storage unit 52 according to an arbitrary combination from the plurality of conditions.

The specific values are designated for both "time range" and "number of items", and both the specific address and range are designated for "area range".

[0118] The position information storage unit 56 refers to the position information storage conditions stored in the condition storage unit 52, and stores the position information in the position history information storage unit 58 when the condition is applicable to the designated one (STEP B1).

[0119] For example, in the determination of the condition of "area range", whether or not the position information should be stored in the position history information storage unit 58 is judged by the position information storage unit 56 with reference to the processed result by the address calculation unit 65 or the position calculation unit 68.

[0120] The flowchart in Fig. 15 is only different in the processing according to the position information storage condition shown in Fig. 16 (STEP B1), and other processes (STEPS B2-B4) are same as those in STEPS A3-A5 in Fig. 11, and the detailed description thereof is omitted.

[0121] Next, the position information transmission for transmitting the position information from the mobile station 10 will be described with reference to the flowchart in Fig. 17.

[0122] The position information transmission conditions for transmitting the history of the position information stored in the position history information storage unit 58 of the mobile station 10 as described above to the base

station 12 include "at transmission request" indicating that the position information is transmitted when the position information is requested from the information processing unit 20 as shown in Fig. 16, "time designation" (the specific time is also designated) indicating that the position information is transmitted at the pre-designated time interval, and "designation of button state" indicating that the position information is transmitted when the pre-designated predetermined button state is inputted.

[0123] When the transmission condition setting request is received (STEP C1), the condition reception unit 50 sets the designated condition in the condition storage unit 52 as shown in Fig. 16 (STEP C2). The position information transmission condition is preset by the reception by the condition reception unit 50 of the instruction notified from the information processing unit 20 at an arbitrary timing as described above, or the instruction inputted by the operation by the dial button 37 and the function button 38.

[0124] The position information transmission instruction unit 86 determines the timing for transmitting the history of the position information stored in the position history information storage unit 58 according to the position information transmission condition set in the condition storage unit 52.

[0125] This means that, when the time designation condition is set (STEP C3), the position information transmission instruction unit 86 allows the time clocking unit 88 to clock the elapse of time, and when the

designated time is clocked, the transmission of the position information is instructed to the information transmission unit 80 (STEPS C8, C9).

[0126] When the button state is notified, the position information transmission instruction unit 86 refers to the condition storage unit 52, and instructs the transmission of the position information to the information transmission unit 80 (STEPS C8, C9) if the notified button state agrees with the predetermined button state set in "button state designation" (STEP C10).

[0127] When the reception of the position information request from the position information transmission request reception unit 79 is notified (STEP C6), the position information transmission instruction unit 86 refers to the condition storage unit 52, and instructs the transmission of the position information to the information transmission unit 80 (STEPS C8, C9) when "at transmission request" is set (STEP C7).

[0128] On the other hand, when the transmission of the position information is instructed from the position information transmission instruction unit 86, the information transmission unit 80 extracts the position information applicable to the condition from the position history information storage unit 58 by the position information extraction unit 82 (STEP C8).

[0129] For example, if the position information extraction condition is also designated when the position information request is received by the position information transmission request reception unit 79, the position

information request is received by the condition reception unit 50, and set in the condition storage unit 52. Since the position information extraction condition can be designated by the content similar to the position information storage condition shown in Fig. 16, and the detailed description thereof is omitted.

[0130] The position information extraction unit 82 extracts the position information according to the position information extraction condition set in the condition storage unit 52, and notifies it to the position information transmission unit 84. The position information transmission unit 84 collects the position information extracted by the position information extraction unit 82, and transmits it to the base station 12 as the position information reply (5) (refer to Fig. 1) (STEP C9).

[0131] As described above, the history of the desired position information can be stored in the position history information storage unit 58 by setting the position information storage condition. Further, by setting the position information transmission condition, the position information stored in the position history information storage unit 58 can be transmitted at the predetermined timing such as when the transmission is requested, at the predetermined interval, or when the predetermined button state is notified. In addition, the history of the desired position information can be acquired collectively by setting the position information extraction condition.

[0132] Next, the position information capacity management for managing the storage capacity of the position history

information storage unit 58 will be described with reference to the flowchart shown in Fig. 18.

[0133] As described above, the position information is stored successively as the history in the position history information storage unit 58 of the mobile station 10 by the position information storage. The empty space is reduced accordingly, and the empty space is ensured without wasting the previously stored position information so that the position information can be continuously stored.

[0134] Firstly, when the deletion condition setting request is received (STEP D1), the condition reception unit 50 sets the designated condition in the condition storage unit 52 (STEP D2).

[0135] The deletion condition is preset by receiving the instruction notified from the information processing unit 20 at an arbitrary timing or the instruction inputted by the operation by the dial button 37 and the function button 38 by the condition reception unit 50.

[0136] The deletion condition is the instruction indicating which function should be used among a plurality of functions provided in the position history management unit 70, i.e., among the position information deletion unit 72, the position information compression unit 74, the collective transmission and deletion unit 76, and the storage, save and deletion unit 78. Either of these functions or an arbitrary combination thereof may be instructed.

[0137] The position history management unit 70 constantly monitors the empty space of the position history

information storage unit 58, and when the remaining empty space is below the preset predetermined value (STEP D3), the deletion condition set in the condition storage unit 52 is judged (STEP D4), the function according to the preset deletion condition is started to ensure the empty space in the position history information storage unit 58 (STEP D5).

[0138] When the position information deletion unit 72 is started, the position information deletion unit 72 deletes a part of the position information stored in the position history information storage unit 58 according to the condition. For example, the position information deletion unit 72 refers to the information at the storage time (c) shown in Fig. 12, and deletes the old position information for the part in which the predetermined empty space is ensured.

[0139] When the position information compression unit 74 is started, the position information compression unit 74 data-compresses the position information stored in the position history information storage unit 58 by using the predetermined data compression system, and stores it in, for example, the position history information storage unit 58 as a separate file, and ensures the empty space in the position history information storage unit 58 (STEP D7).

[0140] When the compressed data is transmitted from the information transmission unit 80, it may be expanded and transmitted, or renewed by the position information management system 18. In this case, in the position information management system 18, the data is expanded by using the data expansion system corresponding to the data

compression system used in the position information compression unit 74. The communication efficiency is also improved by thus transmitting the position information in a data-compressed manner.

[0141] When the collective transmission and deletion unit 76 is started, the collective transmission and deletion unit 76 collectively transmits the position information stored in the position history information storage unit 58 to the base station 12 by the information transmission unit 80 (STEP D8), and after the transmission is completed (STEP D9), the position information stored in the position history information storage unit 58 is collectively deleted (STEP D10).

[0142] In this case, the position information previously stored in the position history information storage unit 58 is not wasted but effectively utilized by forcibly transmitting the position information to the base station 12 irrespective of the position information transmission condition set in the condition storage unit 52.

[0143] When the storage, save and deletion unit 78 is started, the storage, save and deletion unit 78 collectively stores the position information stored in the position history information storage unit 58 in the storage unit 35 (STEP D12) when the storage unit 35 is connected to the mobile station 10 (STEP D11), and then, collectively deletes the position information stored in the position history information storage unit 58 (STEP D13).

[0144] In addition, when the storage unit 35 is not connected though the storage, save and deletion unit 78 is

started, either of the other functions (the position information deletion unit 72, the position information compression unit 74 and the collective transmission and deletion unit 76) is started.

[0145] As described above, by constantly ensuring the empty space to be larger than the predetermined value, the history of the position information can be continuously stored in the position history information storage unit 58. In particular, the position information previously stored in the position history information storage unit 58 can be utilized without any wastes by using the position information compression unit 74, the collective transmission and deletion unit 76, and the storage, save and deletion unit 78.

[0146] Next, the position information service in the position information management system 18 will be described with reference to the flowchart shown in Fig. 19. The position information service is realized by executing the position information service program 92b.

[0147] Firstly, when the terminal unit position information request (1) is given from the information processing unit 20 (STEP E1), the position information management system 18 transmits the position information request (2) to the PHS network 14 from the communication unit 98 (STEP E2) under the control of the CPU 90. When the position information extraction condition is requested from the information processing unit 20, the content of the position information extraction condition is also transmitted.

[0148] When the position information reply (7) is given to the position information request (2) (STEP E3), the position information management system 18 acquires the position (the latitude and the longitude) to each position information based on the history of the position information acquired by the position information reply (7) (STEP E4).

[0149] This means that the CPU 90 calculates the present position (the latitude and the longitude) based on the position information (the base station ID, and the intensity of the electric field) and the base station information (the position (the latitude and the longitude or the address) of the base station, the transmission power of the base station, the antenna installation height, etc.) stored in the base station database 95 (STEP E4).

[0150] The moving path is operated based on the position (the latitude and the longitude) to each position information (STEP E5). This means that the history of the position information in the time series is acquired by the position information reply (7), and the moving path of the mobile station 10 is predicated based on the change of the position calculated based on each position information.

[0151] For example, the position (the latitude and the longitude) calculated from each position information may be expressed as a connected line, or corrected to the position of a road, etc. based on the map information stored in the map database 96 to determine the moving path of the mobile station 10.

[0152] In addition, when the characteristic position on

the map is registered as a scheduled moving position of the mobile station 10 by the information processing unit 20 in advance (designation of the position, the address, the name, etc.), and the mobile station 10 passes in the vicinity of the designated position, the path may be determined by assuming that the mobile station moves through the registered position. The position information management system 18 transmits the information acquired based on the position information to the information processing unit 20 which requires the position information request as the terminal unit position information reply (8) (STEP E6).

[0153] Fig. 20 shows an example of the data format of the terminal unit position information reply (8) from the position information management system 18 to the information processing unit 20. Fig. 20(a) corresponds the position (the latitude and the longitude) calculated based on the position information to the information on each storage time (c). When the information on the button state (g) is corresponded, this information is also included in the terminal unit position information reply (8). Fig. 20(b) corresponds the path information acquired in (STEP E5), the information indicating the registered place determining the pass of the mobile station, and the storage time (c) to each other. The path information is expressed on the map display. When the information of the button state (g) is corresponded, this information is also included in the terminal unit position information reply (8).

[0154] The data shown in Figs. 20(a), (b) may be

transmitted to the information processing unit 20 with either one as the terminal unit position information reply (8), or when the information on the path and the registered place is acquired in the position information management system 18, both information may be transmitted to the information processing unit 20. In this case, the information on the overlapping storage time (c) and the button state (g) may, of course, be added to either thereof.

[0155] In the position information management system 18, the address, the position and the moving direction are calculated by the information calculation unit 62 of the mobile station 10 through the position information reply (7), and when the information can be acquired, this information is converted in the predetermined data format, and can be transmitted to the information processing unit 20 as the terminal unit position information reply (8).

[0156] Next, the position information retrieval in the information processing unit 20 will be described with reference to the flowchart in Fig. 21. The position information retrieval is realized by executing the retrieval program 102c.

[0157] When the transmission of the position information request is instructed, and the setting of the position information extraction condition is requested at the same time (STEP F1), the information processing unit 20 sets the position information extraction condition to the position information according to the instruction inputted from the input device 108 (STEP F2).

[0158] Then, the information processing unit 20 transmits

the terminal unit position information request (1) to the position information management system 18 according to the instruction for transmission of the position information request (STEP F3).

[0159] When the terminal unit position information reply (8) is given to this terminal unit position information request (1) from the position information management system 18 (STEP F4), the information processing unit 20 stores and saves the information acquired by the terminal unit position information reply (8) in the position information storage area 102d (STEP F5).

[0160] The information processing unit 20 displays the map on the display device 106 based on the map information stored in the map database 112, and also displays the content of action or the like corresponding to the position, the moving path and the button state of the mobile station 10 based on the received information.

[0161] Fig. 22 shows an example of a screen displaying the map displayed in the information processing unit 20 and the position and the moving path of the mobile station 10 (when both data shown in Figs. 20(a), (b) is transmitted).

[0162] In the example shown in Fig. 22, the position displays A and the time display B corresponding to each thereof are displayed based on the information in Fig. 20(a). In addition, the name of the registered place judged that the mobile station 10 passed is displayed as the registered place display D based on the registered place information together with the path display connecting the position displays A of the mobile station 10 by making

use of the information in Fig. 20(b).

[0163] As described above, the history of the position information can be acquired collectively from the mobile station 10, and the history can be displayed not only as the position display, but also as the connected path. In the example shown in Fig. 22, the path is not displayed by connecting the positions, but corrected assuming that the mobile station passed the road based on the map information. In addition, for the pre-designated registered place, the path is determined assuming that the mobile station passed the registered place if it is judged that the mobile station passed in the vicinity thereof.

[0164] Fig. 23 shows an example of a screen of another display mode in the information processing unit 20. In the example shown in Fig. 23, the position display A, the path display C and the integrated display E with the time, the name and the content of action each other are displayed under the information in Figs. 20(a), (b).

[0165] The name can be displayed with reference to the name of the corresponding user according to the position information acquired from which mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit) by registering the name of the user of each mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit).

[0166] The content of action is displayed by judging the content of action when the button is depressed with reference to the button setting content (Fig. 10) stored in the button setting storage area 102e of the memory 102 based on the information of the button state acquired by

the terminal unit position information reply shown in Fig. 20(a).

[0167] In the display example shown in Fig. 23, it is assumed that a person carries the dedicated mobile terminal unit shown in Fig. 4(b). When the user of the name "AAAA" arrives at OO Plant, the first button with the content of action of "arrival at site" assigned thereto is depressed, and the position information in the vicinity of OO Plant, "07:40:15" applicable to the arrival time at which the button is depressed, and the content of action "arrival at site" are displayed. Similarly, the integrated display E indicating "start of work" at "07:53:25" (operation to the second button) (however, this content is hidden by the display of the next content of action, and cannot be seen), "start of work" at "09:21:05" (operation to the third button), "departure from site" at "09:43:58" (operation to the fourth button) is displayed at the position applicable to each position information.

[0168] In the display example shown in Fig. 23, not only the display on the user of the name "AAAA", but also the display based on the terminal unit position information reply acquired from the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit) carried by the user "BBBB" is also given. Fig. 23 shows the integrated display E indicating that the user "BBBB" "arrival at site" at "10:05:09". A mark used for the position display different from the mark used in the display to the user "AAAA" is used to clearly discriminate these marks.

[0169] As shown in Fig. 22, the content of the information

acquired on the map is not displayed, but the information on the history of the position information can be displayed on the list.

[0170] Fig. 24 shows an example of a worksheet on the user "AAAA" (phone number : 070 xxx xxxx) utilizing the information on the history of the position information. The information processing unit 20 displays the content of the information applicable to each thereof at the predetermined position of the format of the worksheet prepared in advance, for example, in an example shown in Fig. 24, the format including the items of the time of action, the content of action, the place and the address based on the information (refer to Fig. 20) acquired from the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit).

[0171] The content of action of the user "AAAA" can be easily referred to in a corresponding manner to the time of action, the place and the address thereby. The working load can be considerably reduced compared with the case of separately preparing the worksheet by automatically preparing the worksheet based on the information stored in the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit).

[0172] As described above, the position information is stored in the time series as the history in the mobile station 10, and collectively transmitted to the base station 12 according to the condition, and thus, the frequency of connecting the line to the mobile station 10 can be reduced, and the communication cost can be reduced, accordingly.

[0173] Since the position information can be acquired

collectively, not only a plurality of positions of the mobile station 10 calculated based on each position information can be displayed, but also the path can be displayed as the change having the continuity.

[0174] In addition, the content of action is stored in the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit) together with the position information as the information on the button state by the operation for the state notification button 37a or the combination of the predetermined buttons, and can be delivered to the information processing unit 20 together with the position information, and the content of action of the user carrying the mobile station 10 (the dedicated mobile terminal unit) can be grasped in the information processing unit 20. In the above-described explanation, five buttons are provided as the state notification button 37a of the dedicated mobile terminal unit, and the content of action shown in Fig. 10 is set for each button. However, the number of the buttons and the predetermined situation such as the content of action assigned to each button can be arbitrarily determined.

[0175] The method shown in the above-described embodiment can be written in the recording media such as a magnetic disk (a floppy disk, a hard disk, etc.), the optical disk (a CD-ROM, a DVD, etc.), and a semi conductor memory as the program executable by a computer, and provided to various appliances. The programs can be transmitted by the communication media, and provided to various appliances. The computer realizing the device reads the programs

recorded in the recording media, receives the programs via the communication media, and executes the above-described processing by controlling the operation by the programs.

[0176]

[Advantages] As described above in detail, in the present invention, the position information is stored in the mobile station as the history in the time series, and collectively transmitted, and thus, a plurality of position information need not be acquired. The required frequency of connecting the mobile station to the line is reduced, and as a result, the history of the position information on the mobile station can be simplified, and acquired without increasing the communication cost. In addition, the information indicating the situation of the mobile station can also be acquired together with the position information.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a block diagram showing the system configuration of a position information retrieval system according to the present embodiment.

[Fig. 2] Fig. 2 is a block diagram showing the system configuration of a mobile station 10.

[Fig. 3] Fig. 3 is a block diagram showing the detailed configuration of a communication function unit 32 shown in Fig. 2.

[Fig. 4] Fig. 4 shows a schematic configuration of a dedicated mobile terminal unit.

[Fig. 5] Fig. 5 is a block diagram showing the system configuration of the dedicated mobile terminal unit.

[Fig. 6] Fig. 6 is a block diagram showing the function

configuration realized in the system configuration shown in Fig. 2.

[Fig. 7] Fig. 7 is a block diagram showing the system configuration of a position information management system 18.

[Fig. 8] Fig. 8 is a block diagram showing the system configuration of an information processing unit 20.

[Fig. 9] Fig. 9 is a flowchart explaining the initial setting for utilizing the position information management system 18 executed in the information processing unit 20.

[Fig. 10] Fig. 10 shows an example of the button setting content set for each button of a state notification buttons 37a provided on the dedicated mobile terminal unit.

[Fig. 11] Fig. 11 is a flowchart explaining the position information storage.

[Fig. 12] Fig. 12 explains the content of the information stored in a position history storage unit 58.

[Fig. 13] Fig. 13 shows the way of acquiring the information on a base station ID and the electric field intensity by a mobile station 10.

[Fig. 14] Fig. 14 shows an example of the mobile station 10 passing through the communication area of a different base station 12.

[Fig. 15] Fig. 15 is a flowchart explaining the position information storage.

[Fig. 16] Fig. 16 shows the specific content of the position information storage condition stored in a condition storage unit 52.

[Fig. 17] Fig. 17 is a flowchart explaining the position

information transmission for transmitting the position information from the mobile station 10.

[Fig. 18] Fig. 18 is a flowchart explaining the position information capacity management for managing the storage capacity of the position history information storage unit 58.

[Fig. 19] Fig. 19 is a flowchart explaining the position information service in the position information management system 18.

[Fig. 20] Fig. 20 shows an example of the data format of the terminal unit position information reply (8) to the information processing unit 20 from the position information management system 18.

[Fig. 21] Fig. 21 is a flowchart explaining the position information retrieval in the information processing unit 20.

[Fig. 22] Fig. 22 shows an example of a screen displaying a map displayed in the information processing unit 20 and the position and the moving path of the mobile station 10.

[Fig. 23] Fig. 23 shows an example of a screen of another display mode in the information processing unit 20.

[Fig. 24] Fig. 24 shows an example of a worksheet prepared by utilizing the information of the history of the position information.

[Reference Numerals]

10 ... mobile station

12 ... base station

14 ... PHS network

16 ... public network

18 ... position information management system

20 ... information processing unit
30 ... CPU
31 ... memory
32 ... communication function unit
33 ... speaker/microphone
35, 104 ... storage unit
35a, 104a ... portable storage medium
36, 106 ... display device
37 ... dial button
38 ... function button
39 ... RTC
40 ... antenna
41 ... reception circuit
42 ... demodulation circuit
43 ... ID detection circuit
44 ... electric field intensity measurement circuit
45 ... control circuit
46 ... transmission circuit
47 ... modulation circuit
48 ... transmission signal generation circuit
50 ... condition reception unit
52 ... condition storage unit
54 ... position information acquisition unit
56 ... position information storage unit
58 ... position history information storage unit
60 ... time acquisition unit
62 ... information calculation unit
64 ... moving direction calculation unit
65 ... address calculation unit

66 ... map information storage unit
68 ... position calculation unit
69 ... base station information storage unit
70 ... position history management unit
72 ... position information deletion unit
74 ... position information compression unit
76 ... collective transmission and deletion unit
78 ... storage, save and deletion unit
79 ... position information transmission request reception
unit
80 ... information transmission unit
82 ... position information extraction unit
84 ... position information transmission unit
86 ... position information transmission instruction unit
88 ... time clocking unit
94 ... terminal unit database
95 ... base station database
96, 112 ... map database
98, 110 ... communication unit
108 ... input device

FIG. 1

- 18 position information management system
 - (1) terminal unit position information request
 - (8) terminal unit position information reply
- 16 public network (ISDN network)
 - (2) position information request
 - (7) position information reply
- 14 PHS network
 - (3) position information request
 - (6) position information reply
- 12 base station 1
- 12 base station 2
- 12 base station 3
 - (4) position information request
 - (5) position information reply
- 10 mobile station (PHS terminal)
- 10 mobile station (PHS terminal)
 - (ISDN Internet)
- 20 information processing unit

FIG. 2

- 30 CPU
- 31 memory
 - 31a control program
 - 31b position information communication program
 - 31c position information management program
 - 31d position history information storage area

- 31e present position information storage area
- 31f condition storage area
- 31g button setting storage area
- 32 communication function unit
- 33 speaker/microphone
- 35 storage unit
- 35a portable storage medium
- 36 display device
- 37 dial button
- 38 function button
- 39 RTC

FIG. 3

- 40 antenna
- 41 reception circuit
- 42 demodulation circuit
- 43 ID detection circuit
- 44 electric field intensity measurement circuit
- 45 control circuit
- 46 transmission circuit
- 47 modulation circuit
- 48 transmission signal generation circuit
 - (base station ID)
 - (electric field intensity)

FIG. 4

- 37a state notification button

(36) button content display unit

1	arrival at site
2	start of the work
3	completion of the work
4	departure from site
5	emergency

40 antenna

(36) button content display unit

37a state notification button

1	arrival at site
2	start of the work
3	completion of the work
4	departure from site
5	emergency

FIG. 5

30 CPU

31 memory

31a control program

31b position information communication program

31c position information management program

31d position history information storage area

31e present position information storage area

31f condition storage area

31g button setting storage area

32 communication function unit

33 speaker/microphone

35 storage unit

35a portable storage medium

- 36 display device
- 37a state notification button
- 38 function button
- 39 RTC

FIG. 6

(A) base station ID

- electric field intensity
- 50 condition reception unit
- 52 condition storage unit
- 54 position information acquisition unit
- 56 position information storage unit
(CURRENT POSITION INFORMATION)
- 58 position history information storage unit
- 59 state notification acquisition unit

(B) notification of the state

- 60 time acquisition unit
- 62 information calculation unit
- 64 moving direction calculation unit
- 65 address calculation unit
- 66 map information storage unit
- 68 position calculation unit
- 69 base station information storage unit
- 70 position history management unit
- 72 position information deletion unit
- 74 position information compression unit
- 76 collective transmission and deletion unit
- 78 storage, save and deletion unit

79 position information transmission request reception
unit
(C) position information request
80 information transmission unit
82 position information extraction unit
84 position information transmission unit
(D) position information reply
86 position information transmission instruction unit
88 time clocking unit
35 storage unit

FIG. 7

90 CPU
92 memory
92a control program
92b position information service program
92c position information communication program
92d position information operation program
94 terminal unit database
95 base station database
96 map database
98 communication unit
99 storage unit

FIG. 8

100 CPU
102 memory

102a control program
102b position information communication program
102c retrieval program
102d position information storage area
102l button setting storage area
104 storage unit
104a portable storage medium
106 display device
108 input device
110 communication unit
112 map database

FIG. 9

Initialization

S1 Is the button setting requested?
S2 Input of content of action assigned for button
S3 Setting of inputted content of action to applicable
button
S4 Is the setting completed?
S5 Storage of button setting content
S6 Notification of button setting content to mobile
station
S7 Other initialization
End

FIG. 10

Button state	content of action
1	arrival at site
2	start of the work
3	completion of the work
4	departure from site
5	emergency

FIG. 11

Position information storing process

- A0 Is the state notification button depressed?
- A1 Is the predetermined time elapsed?
- A2 Is the other base station ID acquired?
- A3 Store the acquired base station ID and the intensity of the electric field (button state) in the position history information storage unit.
- A4 Acquire and store the time.
- A5 Calculate and store the other position information.

FIG. 12

58 position history information storage unit

- (a) base station ID
- (b) electric field intensity
- (c) storage time
- (d) advancing direction
- (e) address
- (f) latitude and longitude
- (g) button state

FIG. 13

base station 1
intensity 1
mobile station
intensity 2
base station 2

FIG. 14

- (A) moving direction of mobile station
- (B) area 1 (base station A)
- (C) area 2 (base station B)
- (D) area 3 (base station C)

FIG. 15

Position information storing process

- B1 Is the state satisfied with the designated condition?
- B2 Store the acquired base station ID and the intensity of the electric field (button state) to the position history information storage unit.
- B3 Acquire and store the time.
- B4 Calculate and store the other position information.

FIG. 16

52 condition storage unit

position information storage condition (position information extraction condition)		
	present information	
	total items	
	time range	
	area range	
	number of items	
	button state	
condition for transmitting position information		
	when transmission is requested	
	time specification	
	specification of button state	

FIG. 17

Position information transmission process

C1 Is the transmission condition setting requested?

C2 Set the condition for transmitting the position information (transmission and time designation when requested).

C3 Is there any condition of time designation?

C4 Clock the time.

C5 Is the designated time elapsed?

C10 Is the designated button state notified?

C6 Is the transmission requested?

C7 Is there any condition for transmission when requested?

C8 Extract the position information meeting the condition from the position history information storage unit.

C9 The extracted position information is transmitted.

FIG. 18

Management of position information capacity

- D1 Is the deletion condition setting requested?
- D2 Set the deletion condition of the position information when the space for storing the position information is insufficient.
- D3 Is the remaining space below a predetermined value?
- D4 Determine the deletion condition of the position information.
- D5 Deletion condition
- D6 Delete a part of the stored position information according to the condition.
- D7 Compress the stored position information.
- D8 Transmit the stored position information collectively.
- D9 Is transmission completed?
- D10 Delete the position information collectively.
- D11 Is there a storage unit?
- D12 Store the stored position information in the storage unit collectively.
- D13 Delete the position information collectively.

FIG. 19

Position information service process

- E1 Is the position information of the terminal unit requested?

E2 Transmit the request for the position information
(designation of the condition).

E3 Is there any position information reply?

E4 Operate the position (the latitude and the longitude)
for each position information based on the history of the
position information.

E5 Operate the moving path based on the position (the
latitude and the longitude) for each position information.

E6 Transmit the terminal unit position information reply
to the requesting person?(the latitude and the longitude,
and path).

End

FIG. 20

terminal unit position information reply

(a)

position (latitude and longitude)	time	button state
-----------------------------------	------	--------------

(b)

path information	registered location information	time	button state
---------------------	------------------------------------	------	--------------

FIG. 21

Position information retrieval process

F1 Is the position information condition setting
requested?

F2 Set the condition to the position information.

F3 Request the terminal unit position information.

F4 Is there any terminal unit position information reply?

F5 Store and save the information on the terminal unit position information.

F6 Display on the map the content of actions, etc. to the position, the path and the button state based on the received information.

End

FIG. 22

display screen

C path display

A position display

B time display

D registered location display

OO Plant

(OO Plant)

FIG. 23

A position display

C path display

E Time

Name

Display of content of action

(A) O O Plant

(B) 7:40:15 AAAA arrived at site.

(C) 9:21:05 AAAA arrived at site.

(D) 10:05:09 BBBB arrived at site.

(E) 9:43:58 AAAA arrived at site.

FIG. 24

Output of worksheet

Name AAAA (Tel: 070xxxxxxxx)				
Working time	Time of action	Content of action	Place	Address
		Arrival at site Start of work	OO Plant	O O
		Completion of work Departure from site		X X
		Arrival at site	XX Plant	